

## Institutt for konstruksjonsteknikk

### TKT4100 FASTHETSLÆRE

#### Fasthetslære

#### Strength of Materials

Faglærer: Professor Kjell H. Holthe  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid:

F to 8-10 KJL5 Ø ti 8-12 KJL5  
 F fr 8-10 KJL5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi kunnskaper om hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner. Presentere metoder til å beregne indre påkjenninger i konstruksjonselementer og deformasjoner av konstruksjonselementene.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende statikkdelen i emne TMM4120 Produktutvikling 2.

**Faglig innhold:** Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Utmatting. Spenninger: Hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i en flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strekkklapprossetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. (Regneøvingene gis ikke-tellende karakterer).

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

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	16.12.2004	09.00	100/100	C

### TKT4105 DYNAMIKK

#### Dynamikk

#### Dynamics

Faglærer: Amanuensis Jan Bjarte Aarseth  
 Koordinator: Professor Kjell H. Holthe  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid:

F ti 13-15 H3 Ø to 10-14 H3  
 F fr 11-13 KJL5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Lære studentene om bevegelseslovene og gi dem metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende statikk-delen i emne TMM4120 Produktutvikling 2.

**Faglig innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighet- og akselerasjonsvektor. Newtons lover. Partikkel i rettlinjert og sirkulær bevegelse, inertial referanse, Polare koordinater. Tangentiell og normal akselerasjon. Arbeid og energi. Kinetisk, potensiell og elastisk energi.

Generell bevegelse av stive legemer og partikler: Newtons lover og momentlover, arbeid og energi.

Plan bevegelse av et stivt legeme: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, bevegelsesmengde, impuls, rette og skjeve sentrale støt, momentlov, treghetsmoment, Steiners teorem, translasjons og rotasjons-energi, støtlover, slagsenter.

Svingningsteori: Frie svingninger av udempet og dempet system med en og to frihetsgrader. Tvungne svingninger av udempet og dempet system med en og to frihetsgrader. Generell relativ bevegelse. Introduksjon til generell bevegelse i tre dimensjoner.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger, laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

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

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.12.2004	09.00	100/100	C

**TKT4111 MEKANIKK EKSP MET**  
**Mekanikk med eksperimentell metodikk**  
**Mechanics supplied with Experimental Methodology**

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl

Uketimer: Høst: 3F+5Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-9 EL2 Ø ma 9-10 EL2  
 F to 13-15 EL3

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi innsikt i bevegelseslovene. Gi metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent. Utvikle studentenes evne til problemløsning og effektiv kommunikasjon.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emnene TMA4100 Matematikk 1, TMA4105 Matematikk 2 og TMA4115 Matematikk 3.

**Faglig innhold:** Statikk: Fritt legemediagram, kraftmoment, likevektslikninger, kraftpar, kraftsystemer og enkelt fagverk. Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven, kraftimpulsloven. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Massesenter, kraftlov, kraftmoment om punkt og om akse, momentlov, arbeid og energi. Rotasjon av stivt legeme om fast akse: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, rotasjonsenergi, impulslovene. Kinematikk for generell plan bevegelse. Parallellakselteoremet. Dimensjonsanalyse ved Buckingham's Pi-teorem. Kurvilinearisering. Slutigraf og feilanalyse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger med auditorie-demonstrasjoner. Obligatoriske regneøvinger. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. I laboratoriet skal studentene med basis i noe tildelt utstyr formulere en eksperimentell oppgave. Studentene skal foreslå løsningsmetode, utarbeide en plan og gjennomføre oppgaven fram til en løsning med angitt nøyaktighet. Studentene arbeider parvis, men hver student skal levere en rapport. Den eksperimentelle oppgaven teller 20% av den endelige karakteren.

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

**Kursmaterieell:** R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics, Statics and Dynamics, 9th ed., Prentice Hall. F. Irgens: Formelsamling i mekanikk, 3. utgave, Tapir 1999.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	09.00	80/100	C
ARBEIDER			20/100	

**TKT4115 MEKANIKK 1-FASTHETSL**  
**Mekanikk 1 - Fasthetslære**  
**Mechanics 1 - Strength of Materials**

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl

Koordinator: Professor Kjell H. Holthe

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F on 8-12 T2 Ø on 12-16 T2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi kunnskaper om hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner. Presentere metoder til å beregne indre påkjenninger i konstruksjonselementer og deformasjoner av konstruksjonselementene.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende statikkdelen i emne TMR4100 Marin teknikk - Intro.

**Faglig innhold:** Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Spenninger: Hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand; hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i et flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strekkklappsetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. (Regneøvingene gis ikke-tellende karakterer).

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

**Kursmaterieell:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	09.00	100/100	C

**TKT4120 MEKANIKK 2 - DYNAMIKK****Mekanikk 2 - Dynamikk****Mechanics 2 - Dynamics**

Faglærer: Professor Kjell H. Holthe  
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 7.50 SP  
 Tid:

F fr 8-12 T2 Ø fr 13-17 T2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Lære studentene om bevegelseslovene og gi dem metoder til å bestemme et legemes bevegelse når kreftene på legemet er kjent, eller kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende statikk-delene i emnene TMR4100 Marin teknikk - Intro og TKT4115 Mekanikk 1 - Fasthetslære

**Faglig innhold:** Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser. Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Arbeid og energi: Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: Rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserede svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtreghetsakser, dynamisk ubalanse.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

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

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.12.2004	09.00	100/100	C

**TKT4125 MEK GEOFAG PETR TEKN****Mekanikk i geofag og petroleumsteknologi****Mechanics in Earth Science and Petroleum Engineering**

Faglærer: Professor Rune Martin Holt, Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl  
 Koordinator: Professor Bjørn Helge Skallerud  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid:

F ma 12-14 EL2 Ø on 13-14 EL2  
 F to 10-12 EL2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Innføring i noe grunnleggende statikk og fasthetslære. Innføring i mekanikk og bergmekanikk som verktøy i forbindelse med utvinning av petroleum og anlegg i berg.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Ingen.

**Faglig innhold:** Krefter, kraftpar, kraftmoment, systemresultat, dreiemoment, likevekt, lagerreaksjoner og boltekrefter i to- og tre dimensjoner. Frittlegemediagram, friksjonskrefter, enkeltlaste og fordelte laste. Likevektsligninger. Krefter i konstruksjoner, som staver, bjelker, fagverk. Aresenter og tyngdepunkt. Aksialkraft, bøyemoment, skjærkraft og torsjonsmoment i bjelker. Indre krefter, mekaniske spenninger og deformasjoner for elementer, som staver, bjelker, rør, beholdere og konstruksjoner satt sammen av disse. Normal-, skjær- og hovedspenninger. Tresca- og Miseskriteriet. Utmatting og normalspenningskriteriet for brudd. Dimensjonering av konstruksjonselementer. Sammenhengen mellom spenninger og tøyninger for lineært- og isotropt elastisk materiale. Hookes lov. Normal- og skjærspenning, lengde- og skjærtøyning. Elastisitet, plastisitet, temperaturtøyning. Spenning og tøyning i aksialstaver, skall og beholdere utsatt for indre trykk. Skjærbrudd, Mohr-Coulomb's kriterium. Strekkbrudd. Kort innføring i poroelastisitet. Effektivspenningsprinsippet. Spenningsforhold og poretrykk i jordskorpa, tektoniske spenninger, normale og abnormale poretrykk. Spenningsbestemmelse. Bergmekaniske felt- og laboratorieundersøkelser. Mekaniske egenskaper til bergarter. Spenninger nær borehull og undergrunnsåpninger. Stabilitet av borehull under boring. Sand-/partikkelproduksjon. Hydraulisk frakturering. Reservoarkompaksjon og overflatesetninger. Betydning av bergmekanikk i reservoarstyring. Anvendelser av bergmekanikk i forbindelse med anlegg i berg.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. Emnet blir utformet og gjennomført i samarbeid mellom Institutt for konstruksjonsteknikk (50%) og instituttene knyttet til studieprogrammet Geofag og petroleumsteknologi (50%), med førstnevnte som koordineringsansvarlig.

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

**Kursmaterieill:** F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i mekanikk, 3. utgave, Tapir, 1999. Utleverte forelesningsnotater.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	09.00	100/100	C

**TKT4130 KONTINUUMSMEKANIKK****Kontinuumsmekanikk**  
**Continuum Mechanics**

Faglærer: Professor Bjørn Helge Skallerud

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	10-12	KJL22	Ø	fr	12-13	KJL22
F	to	12-14	KJL22				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig gjennomgang av mekanikken for faste stoffer, væsker og gasser modellert som kontinuerlige medier: Solider og fluider. Hovedvekten er lagt på lineært elastiske materialer og viskøse fluider.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne TKT4100) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne TEP4100).

**Faglig innhold:** Kontinuumsmekanikkens grunnlag: Eulers og Cauchys bevegelseslikninger, Cauchys spenningsteorem, spenningstensor, spenningsanalyse, tøyingsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk, mekanisk og termisk energibalanse. Tensorer: Indeksnotasjon, koordinattransformasjoner, symmetriske tensorer av annen orden, hovedverdier og hovedretninger. Elastisitetsteori: Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale, termoelastisitet, plan spenningstilstand og plan forskyvningstilstand, Airys spenningsfunksjon: Skive med hull, tykkvegget beholder, roterende skive, linjelast på elastisk halvrom, bølger i elastiske materialer, anisotrope elastiske materialer. Fluidmekanikk: Kontrollvolumlikninger, Reynolds transportteorem, perfekt fluid (Euler-fluid), sirkulasjon, virvling, lydbølger, lineært viskøs fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det kan bli aktuelt å undervise på engelsk.

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

**Kursmaterieell:** F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	13.12.2004	15.00	100/100	C

**TKT4135 MATERIALMEKANIKK****Materialmekanikk**  
**Mechanics of Materials**

Faglærer: Professor Kjell H. Holthe

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F	ti	12-14	KJL21	Ø	to	12-13	KJL21
F	fr	8-10	KJL21				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi en grundig forståelse av mekanisk respons til faste stoffer.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende emnet TKT4130 Kontinuumsmekanikk.

**Faglig innhold:** Ikke-lineær elastisitet: Ramberg-Osgood-modellen. Viskoplastisitet. Anisotrop elastisitet.

Komposittmaterialer, laminatteori. Lineær viskoelastisitet: Mekaniske modeller: Maxwell, Kelvin, Burgers, Jeffreys, Boltzmanns superposisjonsprinsipp, materialmodeller, bjelkebøyning og torsjon av bjelker, korrespondanseprinsippet, dynamisk respons, viskoelastisk lager, akselerasjonsbølger og progressive bølger. Ikke-lineær viskoelastisitet: Norton-modellen, Zener-Hollomon-modellen, bøyning av bjelker, torsjonsforsøk. Reologi. Plastisitetsteori: Flytekriterier, Mises- og Tresca-kriteriet, isotrop og kinematisk fastning, flytelover, Druckers postulat, idealplastisk Mises-materiale og Tresca-materiale, Mises-materiale med isotrop fastning, grenselasteoremene, glidelinjeteori.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det kan bli aktuelt å undervise på engelsk.

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

**Kursmaterieell:** Kompendium.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	03.06.2005	09.00	100/100	C

**TKT4140 NUM BEREGN M/DATALAB**  
**Numeriske beregninger m/datalab**  
**Numerical Methods with Computer Laboratorium**

Faglærer: Amanuensis Jan Bjarte Aarseth

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F to 8-10 KJL2 Ø ti 17-19 KJL2  
 F fr 11-12 KJL2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Gi det numeriske grunnlaget for metoder brukt ved numeriske beregninger samt innføring i programmering.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emne TDT4105 Informasjonsteknologi. TMA4130 Matematikk 4N eller tilsvarende forkunnskaper er en fordel.

**Faglig innhold:** Start- og randverdi problemer for ordinære differensialligninger: Skyteteknikk, to- og trepunkts differansemetoder. Bruk av ikke-uniformt nett. Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder. Numerisk nøyaktighet og stabilitetsanalyse. En- og todimensjonale transiente problemer. Todimensjonale stasjonære problemer. Eksempelene er hovedsakelig hentet fra varmelære, dynamikk, fasthetslære og fluidmekanikk.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger med programmering i Matlab og Fortran90, med hovedvekt på Matlab.

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

**Kursmaterieill:** Kompendium. Støttelitteratur.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	09.00	100/100	C

**TKT4145 ELEMENTMETODEN**  
**Elementmetoden**  
**Finite Element Method**

Faglærer: Professor Bjørn Helge Skallerud

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 12-14 VE21 Ø fr 8-9 VE21  
 F to 8-10 VE21

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi en innføring i elementmetoden anvendt på ulike feltproblemer. Emnet skal sette en istand til å formulere element-angrepsmåten for ulike differensialligninger.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emnet bygger på grunnlagsundervisningen i statikk, fasthetslære og dynamikk, og emne TKT4130 Kontinuumsmekanikk.

**Faglig innhold:** Emnet omfatter formuleringen av element-angrepsmåten for differensialligninger basert på såkalt svak formulering i kombinasjon med Galerkin's metode. Hovedvekten blir lagt på 2- og 3-dimensjonale elastiske problemer og varmeledningsproblemer. Dynamiske problemer og introduksjon til ikke-lineære problemer vil også bli behandlet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger (obligatoriske). Dataøvinger (obligatoriske). 2/3 av øvingene kreves godkjent.

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

**Kursmaterieill:** B. Skallerud: Introduction to nonlinear finite element analysis of solids. K. Holthe: kompendium.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	07.06.2005	09.00	100/100	C

**TKT4150 BIOMEKANIKK**  
**Biomekanikk - Mekaniske egenskaper til levende vev**  
**Biomechanics - Mechanical Properties of Living Tissues**

Faglærer: Professor Bjørn Helge Skallerud

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-10 VE21 Ø fr 15-16 VE21  
 F ti 14-16 VE21

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi en oversikt over fagområdet biomekanikk.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emnet forutsetter grunnkurs i mekanikk og fluidmekanikk. Det er også en fordel med noe kjennskap til kontinuumsmekanikkens begreper.

**Faglig innhold:** Med utgangspunkt i mekanikk, materialmekanikk, reologi og kontinuumsmekanikk blir følgende sentrale områder behandlet: viskoelastiske egenskaper til biovæsker og faste biomaterialer, blodets reologi, blodstrømning i arterier og vener, mekanisk oppførsel til skjelettmuskler, hjertemuskler, mekaniske egenskaper til bein og brus. En del forelesninger vil være presentasjoner av forskningsaktiviteter ved NTNU innen fagområdet. Det vil bli gitt regneøvinger som leveres inn. Oppgavene vil bli rettet og gjennomgått.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Det avholdes en midtsemesterprøve i emnet som teller 25% i den endelige karakteren.

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

**Kursmaterieill:** Emnet vil bygge på følgende 3 bøker av Y.C. Fung: Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, 2.ed. Springer Verlag, 1993. Biodynamics: Circulation, Springer Verlag, 1984. Biomechanics: Motion, Flow, Stress and Growth, Springer Verlag, 1990. Det blir utgitt eget kompendium i emnet.

**Vurderingsform:** Skriftlig/Semesterprøve

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	09.00	75/100	D
SEMESTERPRØVE			25/100	D

**TKT4160 KMEK-LIKEVEKTSLÆRE**  
**Konstruksjonsmekanikk - Likevektslære**  
**Structural Mechanics - Statics**

Faglærer: Førsteamanuensis Arild Holm Clausen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	ma	10-12	S7	Ø	to	13-15	S7
F	fr	10-12	S7				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Regne- og laboratorieøvinger

**Læringsmål:** Gi grunnlag i statikk og fasthetslære.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Bygger på emnene TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2.

**Faglig innhold:** Likevektslære for plane fagverk og statisk bestemte bjelker og rammer. Beregning av snittkreftene i konstruksjonen. Introduksjon til fasthetslæren. Aksial- og bøyespenninger. Deformasjoner.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger med veiledning, laboratorieøvinger.

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

**Kursmaterieill:** Fritjof Irgens: Statikk, 6. utg. 2000.

Fritjof Irgens: Fasthetslære, 6. utg. 1999.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	08.06.2005	09.00	100/100	D

**TKT4165 KMEK-FASTHETSLÆRE**  
**Konstruksjonsmekanikk - Fasthetslære**  
**Structural Mechanics - Strength of Materials**

Faglærer: Professor Einar Norleif Strømmen

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F	on	10-12	S7	Ø	fr	10-12	S7
F	fr	8-10	S7				

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Hensikten med kurset er å gi en innføring i fasthetslære for lineær elastiske materialer, som sammen med TKT4160 gir grunnlaget for videre studier innen konstruksjons-mekanikken. Fundamentale krav til likevekt og kinematikk for stav- og bjelke-systemer formuleres. Grunnleggende beregningsmetoder for bærende konstruksjoner bygd opp av staver, bjelker og søyler utvikles og anvendes.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emnet TKT4160 Konstruksjonsmekanikk - Likevektslære.

**Faglig innhold:** Grunnleggende fasthetslære. Spennning og tøyning i staver og bjelker med symmetriske tverrsnitt. Hovedspenninger. Deformasjon av bjelker. Virtuell arbeid og enhetslast-metoden. Statisk ubestemte konstruksjoner. Forskyvnings-metoden formulert på matriseform.

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

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	16.12.2004	09.00	100/100	D

**TKT4170 STÅLKONSTR 1 GK**  
**Stålkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Steel Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Professor Per Kristian Larsen  
 Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid:

F ma 12-14 S1 Ø ti 15-17 S1  
 F to 10-11 S5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi det teoretiske grunnlag for analyse og dimensjonering av stålkonstruksjoner og underbygge bestemmelsene i prosjekteringsreglene. Videre skal studentene settes i stand til å dimensjonere enkle bygningskonstruksjoner utsatt for statisk last.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Grunnlag i konstruksjonsmekanikk.

**Faglig innhold:** Dimensjoneringsprinsipper. Stålets materialeegenskaper. Elastisk og plastisk kapasitet av bjelker og søyler. Knekking. Forbindelsesmidler. Utforming og dimensjonering av konstruksjonsdetaljer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og regneøvinger. 2/3 av regneøvingene må være godkjent for å få adgang til eksamen.

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

**Kursmaterieill:** Per Kr. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir. NS 3472. Prosjektering av stålkonstruksjoner. Beregning og dimensjonering.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	10.12.2004	09.00	100/100	A

**TKT4175 BETONGKONSTR 1 GK**  
**Betongkonstruksjoner 1, grunnkurs**  
**Concrete Structures 1, Basic Course**

Faglærer: Professor Karl Vincent Høiseth  
 Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP  
 Tid:

F to 14-16 S1 Ø ti 18-19 S1  
 F fr 8-10 S4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnleggende kunnskaper om dimensjonering av enkle betongkonstruksjoner, samt teoretisk bakgrunn for bestemmelsene i NS3473.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Ingen.

**Faglig innhold:** Dimensjoneringsprinsipper og materialeegenskaper. Grensetilstander, spenning-tøyingsrelasjoner. Dimensjonering for aksialkraft, bøyemoment og skjærkraft i bruddgrensetilstanden. Søyler, bjelker, plater. Deformasjoner, svinn, kryp og risskontroll i bruksgrensetilstanden. Slankhet, beregning av 2. ordens momenter for slanke søyler. Enkle fundamentet.

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

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

**Kursmaterieill:** S.I. Sørensen: Betongkonstruksjoner. Beregningsgrunnlag, Tapir.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	06.06.2005	09.00	100/100	C

**TKT4180 KMEK-BEREGN METODER**  
**Konstruksjonsmekanikk - Beregningsmetoder**  
**Structural Mechanics - Computational Methods**

Faglærer: Professor Kolbein Bell  
 Uketimer: Høst: 3F+4Ø+5S = 7.50 SP  
 Tid:

F ti 8-9 VE1 Ø ti 9-10 VE1  
 F on 8-10 VE1 Ø to 9-10 VE1

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Å gi innsikt i, og forståelse for det metodemessige grunnlag for programstyrte, statistiske beregninger (inkl knekning) av stav- og bjelkesystemer (fagverk og rammer), samt å gi en innføring i elementmetoden for statistiske styrkeberegninger.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Bygger på emnene TKT4160 Konstruksjonsmekanikk-likevektslære og TKT4165 Konstruksjonsmekanikk -fasthetslære.

**Faglig innhold:** Litt matrisealgebra.

Forskyvnings- og kraftmetode på matriseform: diskretisering, frihetsgrader, elementer og system, stivhet og fleksibilitet; virtuelt arbeid med hovedvekt på virtuelle forskyvningers prinsipp.

Elementanalysen: sterk og svak form; antatte forskyvningsformer (funksjoner), direkte og indirekte interpolasjon; elementets stivhetsmatrise og konsistent lastvektor (inkl. temperatur); skjærdeformasjoner; transformasjoner; vilkårlige tverrsnitt og eksentrisiteter.

Systemanalysen: oppbygging av stivhets- og lastmatrise; randbetingelser og reaksjonskrefter; lagringsformer og ligningsløsning; statisk kondensering.

Kneknings: differensialligning for bjelke med aksialkraft; Eulerkneknings og knekk lengder; geometrisk stivhet og løsning av egenverdi-problemet; knekning av rammer. Bruk av programmer, modellering og kontroll.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger og øvinger. I tillegg til regneoppgaver for innøving av teorigrunnlaget vil flere av øvingene bli basert på bruk av datamaskin.

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:**

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

### TKT4185 ANV PROS ORIENT PROG

#### Anvendt prosedyreorientert programmering Applied Procedureoriented Programming

Faglærer: Professor Kolbein Bell

Uketimer: Vår: 2F+10Ø = 7.50 SP

Tid:

F on 8-10 S8 Ø fr 15-17 S5

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene praktisk erfaring i bruk av programmeringsspråket Fortran90 og programpakken Matlab, samt praktisk kunnskap om prosessen som ligger bak utviklingen av et typisk beregningsprogram.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kjennskap til generell programmeringstankegang. TDT4100 eller tilsvarende kunnskaper.

**Faglig innhold:** Introduksjon til Fortran90 og Matlab. Syntaks, strukturer, bruk av biblioteksrutiner, dokumentasjon, planlegging og oppbygging av et større program. Gjennom valg av prosjekt tilpasses den praktiske oppgaven til studentens øvrige fagkrets. Prosjektoppgaven velges blant alle de seks studieretninger som utgjør fordypningen i studieprogrammet. Fagpersoner fra de enkelte miljøene vil ivareta veiledningen under prosjektarbeidet. Prosjektet munner ut i et program med tilhørende dokumentasjon (prosjektrapport).

**Læringsformer og aktiviteter:** Første del av kurset (ca 3 uker) vil bli benyttet til et intensivt kurs i Fortran90 og Matlab. Resten av kurset vil bestå av et programmeringsprosjekt som utføres i mindre grupper (2-4 studenter).

**Kursmaterieill:** Opplyses ved semesterstart.

**Vurderingsform:**

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	

### TKT4191 ELEMENTMETODEN 1

#### Elementmetoden 1 Finite Element Methods 1

Faglærer: Professor Odd Sture Hopperstad

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 12-13 B2 Ø ma 13-14 B2

F ti 14-16 B2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet gir en introduksjon til det teoretiske grunnlaget for elementmetoden og ferdigheter i bruk av elementmetoden i styrkeberegninger av lineært-elastiske konstruksjoner utsatt for statiske laster.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TKT4180 Konstruksjonsmekanikk - beregningsmetoder eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Endimensjonale elementer og beregningsprosedyrer, elastisitetsteori, virtuelle forskyvningers prinsipp, todimensjonale og tredimensjonale elementer, variasjonsprinsipper (prinsippet om stasjonær potensiell energi, sterk form og svak form av et fysisk problem), isoparametriske elementer, bruk av elementmetoden for lineært elastiske skivekonstruksjoner.



**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

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

**Kursmaterieill:** R.D. Cook, D.S. Malkus, M.E. Plesha, R.J. Witt: Concepts and Application of Finite Element Analysis, 4th ed., Wiley, 2002.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	16.12.2004	09.00	100/100	D

### TKT4193 ELEMENTMETODEN 2

#### Elementmetoden 2

#### Finite Element Methods 2

Faglærer: Professor Kjell Magne Mathisen

Uketimer: Vår: 2F+6Ø+4S = 7.50 SP

Tid:

F to 12-14 MA21 Ø fr 8-10 MA21

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi ferdighet og forståelse og innøve bruk av elementmetoden ved styrkeberegninger av ulike typer av konstruksjoner. Det legges vekt på forståelse gjennom bruk av metoden ved anvendelse av datamaskinprogrammer for konstruksjonsberegninger og kontroll ved bruk av forenklete modeller og håndregningsmetoder.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TKT4190 Elementmetoden 1 (se studieplan for 2003/04) eller tilsvarende.

**Faglig innhold:** Teoretisk grunnlag med vekt på forståelse av elementenes konvergens- og deformasjonsegenskaper for forskjellige typer av elementer for modellering av bjelker, plater, skall og aksessymmetriske konstruksjoner. Videre diskuteres feilkilder, herunder modelleringsfeil, diskretiseringsfeil og feil knyttet til tolkning av resultater. Hovedvekten i emnet legges på modellering, herunder valg av elementtype, diskretisering, påføring av last og innføring av randbetingelser, og nøyaktighet, robusthet og kontroll av resultater. Emnet gir også en innføring i geometrisk modellering av enkle to- og tredimensjonale konstruksjoner og typiske konstruksjonsdetaljer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regne- og dataøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

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

**Kursmaterieill:** R.D. Cook, D.S. Malkus, M.E. Plesha, R.J. Witt: Concepts and Application of Finite Element Analysis, 4th ed., Wiley, 2002.

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

### TKT4201 KONSTR DYNAMIKK

#### Konstruksjonsdynamikk

#### Structural Dynamics

Faglærer: Professor Svein N Remseth

Uketimer: Vår: 3F+3Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma 10-11 MA21 Ø ma 11-13 MA21

F ti 13-15 MA21

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi innføring i grunnlaget for analyse av konstruksjoner påkjent av dynamisk last/eksitasjon. I tillegg fås noe erfaring med gjennomføring av responsanalyser og etablering og bruk av enkle regnemodeller for kontroll eller foreløpige beregninger.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Emnet bygger på kunnskaper tilsvarende TKT4180 Konstruksjonsmekanikk - Beregningsmetoder og tidligere fysikk-/matematikkundervisning med hensyn til svingning av massepunkt.

**Faglig innhold:** Følgende emner vil bli dekket (I) Én-frihetsgradssystemer: Respons fra generell dynamisk last ved superposisjon i tidsplan og frekvensplan. Tidsintegrasjon. Generaliserte én-frihetsgradssystemer. Dempning. (II) Fler-frihetsgradssystemer: Matriseformulering av bevegelsesligningene inkludert virkning av aksiallast. Fri svingning med numerisk løsning. Dynamisk respons ved superposisjon (modal respons). Direkte løsning av bevegelsesligningene i tidsplan og frekvensplan. Energiformulering for dynamiske systemer. Responsanalyser for aktuelle dynamiske laster/eksitasjoner. (III) Kontinuerlige systemer: Partielle diff. ligninger, fri svingning.

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

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

**Kursmaterieill:** R.W. Clough og J. Penzien: Dynamics of structures, 2 utgave, McGraw Hill, 1993. Notater.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel

SKRIFTLIG EKSAMEN 01.06.2005 09.00 80/100 D  
ARBEIDER 20/100

**TKT4210 TREKONSTRUKSJONER****Trekonstruksjoner  
Timber Structures**

Faglærer: Professor Kjell A Malo

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-10 B2 Ø ti 11-13 B2  
F ti 10-11 B2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Gi en grunnleggende innføring i viktige elementer av konstruksjonslæren, så som belastninger (herunder lastforskriftene) bæresystemer, og avstivningssystemer. Dessuten skal kurset gi kunnskap, innsikt og ferdigheter for å kunne vurdere anvendeligheten av, og gjennomføre prosjektering og grunnleggende dimensjonering av bærende konstruksjoner i tre og trebaserte materialer.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK og TKT4170 Stålkonstruksjoner 1 GK (sterkt anbefalt).

**Faglig innhold:** Belastninger, med hovedvekt på snø- og vindlast; lastforskriftene. Hovedbæresystemer for typiske bygingskonstruksjoner. Tre som konstruktivt materiale: mekaniske egenskaper (fasthet og stivhet), bestandighet og miljøegenskaper; limtre. Grunnleggende dimensjonering av trekonstruksjoner: regler og verktøy. Forbindelser og forbindelsesmidler. Avstivning og avstivningssystemer.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, prosjektoppgave og modellbygging.

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	09.12.2004	09.00	100/100	C

**TKT4211 TREKONSTRUKSJONER****Trekonstruksjoner  
Timber Structures**

Faglærer: Professor Kjell A Malo

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ti 8-9 B2 Ø ti 9-11 B2  
F on 10-12 B2

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Forelesninger, prosjektoppgave og modellbygging.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK, TKT4170 Stålkonstruksjoner 1 GK samt TKT4180 Konstruksjonsmekanikk - Beregningsmetoder.

**Faglig innhold:** Hovedbæresystemer for typiske bygningkonstruksjoner i tre. Tre som konstruktivt materiale: mekaniske egenskaper (fasthet og stivhet), bestandighet og miljøegenskaper; limtre. Grunnleggende dimensjonering av trekonstruksjoner, regler og verktøy. Forbindelser og forbindelsesmidler. Limtre og bukonstruksjoner. Avstivning og stabilitet.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, prosjektoppgave og modellbygging.

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

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Skriftlig

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

**TKT4215 BETONGTEKNOLOGI 1****Betongteknologi 1  
Concrete Technology 1**

Faglærer: Professor Erik Johan Sellevold

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F on 14-17 B1

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet tar sikte på å gi studentene grunnlag for bruk av betong, med vekt på de krav og muligheter Norsk Standard gir rådgiver, betongprodusent, entreprenør og byggherre.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Ingen.

**Faglig innhold:** Betongtyper og praktisk utførelse av betongarbeid. Proporsjonering og fersk betongs støplighetsegenskaper. Sementtyper og egenskaper, pozzolane tilsetningsmaterialer, oppbygging av bindemiddelfasen. Tilslag egenskaper og funksjon, typer og bruk av tilsetningsstoffer. Herdeteknologi og svinn/riss følsomhet. Mekaniske egenskaper. Permeabilitet og bestandighet ovenfor fysisk og kjemisk nedbrytning, inkludert armeringskorrosjon.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, laboratorieøving og skriftlige øvingsarbeider.

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

**Kursmaterieill:** Kompendier.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	18.12.2004	09.00	100/100	D

**TKT4220 BETONGKONSTR 2 VK**  
**Betongkonstruksjoner 2, videregående kurs**  
**Concrete Structures 2, Advanced Course**

Faglærer: Professor Svein Ivar Sørensen, Professor Leidulv Vinje

Koordinator: Professor Svein Ivar Sørensen

Uketimer: Vår: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F ma 8-10 S4 Ø ma 18-19 B1, S1  
 F ti 11-13 B1, S4

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi grunnleggende kjennskap til prinsipper og metoder for dimensjonering av ulike typer betongkonstruksjoner, og teoretisk bakgrunn for regnemethodene.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskap tilsvarende emnet TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK.

**Faglig innhold:** Spennbetong, materialeegenskaper, forspenningsmetoder og virkemåte. Dimensjonering av spennbetongkonstruksjoner i bruks- og bruddgrensetilstanden. Beregningsmodeller og avstivningsystemer. Betongelementbygg, bæresystem og elementtyper. Toveisplater og fundament.

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

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

**Kursmaterieill:** Lærebok og kompendier oppgis ved semesterstart.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig/Arbeider				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	28.05.2005	09.00	70/100	C
	ARBEIDER			30/100	

**TKT4225 BEST VEDL BETONG VK**  
**Bestandighet, vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner, videregående kurs**  
**Durability, Maintenance and Repair of Concrete Structures, Advanced Course**

Faglærer: Post doktor Roar Myrdal, Professor II Magne Maage, Professor Karl Vincent Høiseth

Koordinator: Professor Øystein Vennesland

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 7.50 SP

Tid:

F ti 8-11 MA21 Ø to 17-19 MA21

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger

**Læringsmål:** Emnet skal gi studentene teoretisk og praktisk kunnskap om nedbrytningsmekanismer, tilstandsanalyse, levetid, vedlikehold og reparasjon av betongkonstruksjoner.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Eksamen i emnene TKT4175 Betongkonstruksjoner 1 GK og TKT4215 Betongteknologi 1.

**Faglig innhold:** Mekaniske, fysiske, kjemiske og elektrokjemiske nedbrytningsmekanismer. Planlegging og gjennomføring av tilstandsanalyse. Prøvebelastninger. Vurdering av vedlikeholds- og reparasjonsbehov. Levetidsvurderinger. Vedlikeholds- og reparasjonsmaterialer og metoder. Forsterkninger. Kvalitetssikring av reparasjonsarbeider.

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

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

**Kursmaterieill:** Kompendiesamling.

<b>Vurderingsform:</b>	Skriftlig				
	Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
	SKRIFTLIG EKSAMEN	04.06.2005	09.00	100/100	D

**TKT4230 STÅL OG ALUMINIUM**  
**Stål- og aluminiumskonstruksjoner**  
**Steel and Aluminium Structures**

Faglærer: Førsteamanuensis Arne Aalberg, Professor Magnus Langseth

Koordinator: Førsteamanuensis Arne Aalberg

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 7.50 SP

Tid:

F to 14-15 B1 Ø to 15-17 B1

F fr 8-10 B1

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Øvinger, Laboratorieaktivitet

**Læringsmål:** Målet er å utvide det teoretiske grunnlaget for analyse og dimensjonering av stål- og aluminiumskonstruksjoner.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** TKT4170 Stålkonstruksjoner 1 GK.

**Faglig innhold:** Torsjon, vipping, elastisk plateknekking, kapasitet av plater og plateformede komponenter, tverrsnittsklasser, aluminiumskonstruksjoner, utmatting, brann. Det legges vekt på eksempler og konstruksjoner fra virkeligheten, og opptrening til selvstendig tenking og problemløsning mhp laster, lastvirkninger, stabilitetsproblemer, bærevirkninger, dimensjoneringsmetoder og regler i standarder.

**Læringsformer og aktiviteter:** Forelesninger, regneøvinger og bygging og prøving av konstruksjoner og komponenter i laboratoriet.

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

**Kursmateriell:** Per K. Larsen: Dimensjonering av stålkonstruksjoner, Tapir.

Talat (aluminiumskonstruksjoner, Europeisk samling av tema innen valg av materialer og konstruksjon i aluminium (på web)).

Tarald Rørvik: Aluminiumskonstruksjoner, Innføring i material- og konstruksjonslære, Byggforsk.

**Vurderingsform:** Skriftlig

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
SKRIFTLIG EKSAMEN	02.12.2004	15.00	100/100	A

**TKT4700 FASTSTOFFMEK FORDYPN**  
**Faststoffmekanikk, fordypningsemne**  
**Solid Mechanics, Specialization**

Koordinator: Professor Kjell H. Holthe

Uketimer: Høst: 36S = 22.50 SP

Tid: Tid og sted etter avtale.

Karakter: Bokstavkarakterer Obl. aktiviteter: Ingen

**Læringsmål:** Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Kunnskaper tilsvarende TKT4135 Materialmekanikk og TKT4145 Elementmetoden.

**Faglig innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og to tema på 3,75 studiepoeng hver.

Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende to fagområder: A: Materialmekanikk (Fridtjov Irgens), B: Beregningsorientert faststoffmekanikk (Bjørn Skallerud). Det kan velges blant følgende tema:

Reologi og ikke-Newtonske fluider - Fridtjov Irgens

Plater og skall - Kjell Holthe

Komposittstrukturer - Nils Petter Vedvik

Ikkelineær analyse med elementmetoden - Bjørn Skallerud

Avanserte materialsystemer og brudd - Christian Thaulow

Produktsimulering - Ole Ivar Sivertsen

**Læringsformer og aktiviteter:** Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i temaene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i teoridelen 1/3(temaene) og prosjektdelen 2/3, eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet. Øvinger (prosjektarbeid) og muntlig eksamen i tema.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmateriell:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

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

**TKT4710 KONSTR TEKN FORDYPN**  
**Konstruksjonsteknikk, fordypningsemne**  
**Structural Engineering, Specialization**

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

**Læringsmål:** Gi studentene dybdekunnskaper i et avgrenset område innenfor fagområdet og samtidig gi trening i selvstendig planlegging av prosjekter, systematisk bearbeiding av informasjon samt rapportskrivning.

**Anbefalte forkunnskapskrav:** Eksamen i nødvendige grunnlagsemner for tilknyttede fordypningsmoduler.

**Faglig innhold:** Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 15 studiepoeng og en fordypende teoridel sammensatt av to valgbare temaer på samlet 7,5 studiepoeng.

Fordypningsemnet har totalt 22,5 studiepoeng. Aktuelle temaer for fordypningsprosjektet hentes fra problemstillinger av mer forsknings- og utviklingsmessig karakter innen fagområdene konstruksjoner i aluminium, betong, stål og tre, samt betongteknologi, konstruksjonsmekanikk og konstruksjonsinformatikk. Fordypningstemaer i emnet:

Beregningsmetoder for betongkonstruksjoner (Svein I. Sørensen)  
 Prosjektering av betongkonstruksjoner (Karl V. Høiseth)  
 Beregningsmetoder for metalliske konstruksjoner (Per Kr. Larsen)  
 Porestruktur, fukt- og kloridtransport (Erik J. Sellevold)  
 Levetidsprosjektering og produksjon av bestandige betongkonstruksjoner (Odd E. Gjørv)  
 Vindteknikk (Einar Strømmen)  
 Tynnveggede konstruksjoner (Einar Strømmen)  
 Ikke-lineære elementmetoder (Odd-Geir Lademo)  
 Plastisitetsteori (Odd S. Hopperstad)  
 Støt og energiopptak (Magnus Langseth)  
 Utmatting og bruddmekanikk (Per J. Haagensen)  
 Avansert beregning av murverkskonstruksjoner (Karl V. Høiseth)  
 Objektmodellering (Tor G. Syvertsen)  
 Volumstabilitet og rissfølsomhet av ung betong (Erik J. Sellevold)  
 Prosjektering av betongelementkonstruksjoner (Leidulv Vinje)  
 Brukonstruksjoner (Terje Kanstad)  
 Tre - egenskaper og elementer (Kjell A. Malo)

**Læringsformer og aktiviteter:** Oppgavene gis individuelt eller for flere studenter som samarbeider. Undervisningen i teoridelen kan være forelesning, gruppearbeid eller ledet selvstudium. Dette avgjøres av faglærer. Slutt karakter fastsettes som en kombinasjon av eksamen i teoridelen og av prosjektarbeid.

Utsatt eksamen for teoridelen avholdes innen utgangen av eksamensperioden.

**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.

**Vurderingsform:** Muntlig/Arbeider

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

**TKT4850 EKSP I TEAM TV PROSJ**  
**Ekspertter i team, tverrfaglig prosjekt**  
**Experts in Team, Interdisciplinary Project**

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

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

**Vurderingsform:** Arbeider

Vurderingsdel	Dato	Tid	Tell.andel	Hjelpemiddel
ARBEIDER			100/100	