

O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK

Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk

SIO1003 FASTHETSLÆRE

Fasthetslære

Strength of Materials

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: - Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

Mål: 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.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1001 Maskinteknikk (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Snittkrefter i bjelker, rammer og buer: Aksialkraft, skjærkraft, bøyemoment, torsjonsmoment. Staver i strekk og trykk: Normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd. Viskoelastisitet. 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 et flate: hovedtøyninger, Mohr-diagram. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper og strekkklapprosetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjeldemetoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieforsøk. Studentene arbeider i grupper. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

Kompendier. Norske og utenlandske standarder.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Statikk og fasthetslære, Tapir 1988.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1005 DYNAMIKK

Dynamikk

Dynamics

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 09-11 S3

fr 12-14 S3

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

Ø ti 17-19 S3

to 14-16 S3

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon og Nautikk.

Mål: 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.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende statikk-delen i emne SIO1001 Maskinteknikk (se studieplan for 1998/99).

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 induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtreghetsakser, dynamisk ubalanse.

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

Kursmaterieill: F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1998.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Dynamikk, Tapir 1988.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1006 DYNAMIKK

Dynamikk

Dynamics

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-13 S6
to 10-12 S6

Ø ma 15-18 -
ti 08-11 -
ti 17-19 -
on 13-14 S6
fr 10-13 -

Eksamen: 17. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø og Elkraftteknikk.

Mål: 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.

Forutsetning: Emnene SIF5003 Matematikk 1, SIF5005 Matematikk 2 og SIF5010 Matematikk 3.

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. Rotasjon av stivt legeme om fast akse: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse: Sentrifugalkraft og Coriolis-kraft. Dimensjonsanalyse ved Buckingham's π -teorem. Kurvelinearisering. Sluttgraf og feilanalyse.

Undervisningsform: 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 to eksperimentelle oppgaver. For hver oppgave skal studentene foreslå løsningsmetode, utarbeide en plan og gjennomføre oppgaven fram til en løsning med angitt nøyaktighet. Studentene arbeider parvis, men hver student skal skrive journal og rapport. Begge de eksperimentelle oppgavene kreves godkjent.

Kursmaterieill: F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1999.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Kurshefte.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1008 FLUIDMEKANIKK

Fluidmekanikk

Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 H3
on 10-12 S6

Ø ti 15-17 S3
to 08-10 S5

Eksamen: 30. mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Energi og miljø.

Mål: Gi grunnlaget for teorien for strømning av ideelle og reelle væsker og gasser (fluider).

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og selvstudium.

Kursmaterieill: F.M. White: Fluid Mechanics, 3. utgave 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1009 FLUIDMEKANIKK

Fluidmekanikk

Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Iver Brevik

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 S1
on 12-14 S1

Ø ti 15-17 S1

fr 12-14 S1

Eksamen: 6.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet gir grunnleggende kunnskaper om teorien for fluider (væsker og gasser).

Forutsetning: Emne SIF4010 Fysikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Kontinuumshypotesen. Viskositetbegrepet. Hydro- og aerostatikk, trykk-krefter på flater. Oppdrift. Stabilitet. Akselererte systemer. Prinsippene for fluid bevegelse, hastighetsfelt, strømlinjer. Transportteoremet. Laminær og turbulent strømning. Kontrollvolummetoden. Kontinuitetslikningen. Energiligningen og Bernoullis ligning. Impulsligningen. Differensiell metode i strømningsanalysen, virvling og sirkulasjon. Strømfunksjonen. Eulers ligning. Navier-Stokes' ligning. Viskøs spenningstensor. Drag/løft i aerodynamikken, Kutta – Joukowskys teorem, Magnuseffekten. Potensialstrømning, superposisjon av singulariteter, komplekse potensialer. Vannbølger. Komplekse potensialer, elastisitetsteori.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Minst 2/3 av regneøvingene må være godkjent før eksamen.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1010 MEKANIKK 1

Mekanikk 1

Mechanics 1

Faglærer: Amanuensis Henry Øiann

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-10 H1
on 08-10 S4

Ø ti 10-12 356-SII, 326-SII, 301-SII

to 15-17 S4

Eksamen: 16.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

Mål: Gjøre studentene i stand til å identifisere betingelsene for at et kraftsystem er i likevekt, bestemme indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning, beskrive hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner og beregne indre påkjenninger i enkle konstruksjonselementer.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker: aksialkraft, skjærkraft og bøyemoment. Staver i strekk og trykk: normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet,

plastisitet og brudd, temperaturspenninger, enkle statisk ubestemte stavsystemer. 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. Lineært elastisk materiale: Generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekkklapper.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1012 MEKANIKK 2

Mekanikk 2

Mechanics 2

Faglærer: Amanuensis Henry Øiann

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 S4
to 11-13 S4

Ø on 13-15 KJEL4, 344-SII, 356-SII
fr 12-14 H3

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

Mål: Gjøre studentene i stand til å anvende teori om elastisitet og plastisitet til å beregne spenninger og deformasjoner i staver utsatt for torsjon og bøyning, dessuten å anvende bevegelseslovene til å bestemme legemers bevegelse når kreftene på legemet er kjent, og kreftene på et legeme når bevegelsen til legemet er kjent.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1010 Mekanikk 1 for Marin teknikk.

Innhold: Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden. Dynamikkens grunnlag: hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser, Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. 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 og slagsenter.

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

Kursmaterieill: F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1999.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1015 MEKANIKK

Mekanikk

Mechanics

Faglærer: Amanuensis Jan A. Skaug

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 1999/2000

Eksamen: -

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

Mål: Gjøre studentene i stand til å identifisere betingelsene for at et kraftsystem er i likevekt, bestemme indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning, beskrive hvorledes faststoff oppfører seg når det utsettes for krefter og deformasjoner og beregne indre påkjenninger i enkle konstruksjonselementer.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte

krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker: aksialkraft, skjærkraft og bøyemoment. Staver i strekk og trykk: normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd, temperaturspenninger, viskoelastisitet, siging, utmatting, enkle statisk ubestemte stavs-systemer. Spenninger: hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenning i er i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spennings-tilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Lineært elastisk materiale: generalisert Hookes lov, termoelastisitet.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av regneøvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1996.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1016 FLUIDMEKANIKK

Fluidmekanikk

Fluid Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 KJEL2
to 08-10 GEAUD

Ø ma 11-13 S6

fr 14-16 KJEL1

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk og Nautikk.

Mål: Emnet gir grunnleggende kjennskap om teorien for fluider (væsker/gasser).

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem. Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, eksperimentelle øvinger i vindtunnel og selvstudium.

Kursmaterieill: F.M. White: Fluid Mechanics, 3. utgave 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1022 MEKANIKK

Mekanikk

Mechanics

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl
Professor NN (Geofag)

Koord.: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 08-10 GEAUD
to 12-14 GEAUD

Ø ti 17-19 GEAUD

fr 15-17 GEAUD

Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

Mål: Oppnå grunnleggende kunnskap om analysen av konstruksjoners og materialers påkjenninger og analytisk basis for dynamikk og fluidmekanikk.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Kraftsystemer, systemresultant, likevekt. Friksjon. Analyse av statisk bestemte konstruksjoner, symmetriske bjelker, rammer. Materialpåkjenninger særlig under plan belastning, Mohr-diagram, flyte- og bruddkriterier, generaliserte Hooke's lov. Deformasjoner av bjelker, elementærbjelkemethoden.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Emnet blir utformet og gjennomført i samarbeid mellom Fakultet for maskinteknikk ved Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk (60 %) og Fakultet for geofag og petroleumsteknologi (40 %) med førstnevnte som koordineringsansvarlig.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Fasthetslære, 5. utgave, Tapir 1995.

Formelsamling i mekanikk, Tapir 1992.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1025 TERMODYNAMIKK 1

Termodynamikk 1

Engineering Thermodynamics 1

Faglærer: Førstemanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 S3
on 08-10 S8

Ø ma 17-19 S6
to 17-19 S3

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

Mål: Emnet skal gi en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper, anvendt på varme- og kuldetekniske prosesser.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandslikninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet, sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergi-analyse.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave og 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Moran & Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics, 3. utg., Wiley.

Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1027 TERMODYNAMIKK 1

Termodynamikk 1

Engineering Thermodynamics 1

Faglærer: Førstemanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 15-17 S2
fr 08-10 S6

Ø ma 15-17 S6
on 16-18 S2

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø og Marin teknikk.

Mål: Emnet skal gi en innføring i termodynamikkens grunnleggende begreper, anvendt på varme- og kuldetekniske prosesser.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Konsepter og definisjoner; det termodynamiske system, egenskaper, faselikevekt for rene substanser, tilstandslikninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsending, indre energi, entalpi, spesifikk varme; åpne systemer, stasjonære og ikke-stasjonære prosesser. Termodynamikkens 2. lov; reversible og irreversible prosesser, Carnot-prosessen, den termodynamiske temperaturskala, entropi, entropiøkningssprinsippet, sirkelprosesser for kraftproduksjon og kjøling, Otto- og diesel-prosessen, gassturbinprosessen. Eksergi-analyse.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger i auditoriet. Semesteroppgave. 2/3 av øvingene kreves godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 3. utg., Wiley. Skriftlige løsningsforslag er tilgjengelige etter hver øving.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1030 TERMODYNAMIKK 2

Termodynamikk 2

Engineering Thermodynamics 2

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Høst: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 S6

to 12-14 KJEL1

Ø ma 15-17 KJEL1

fr 14-15 KJEL5

Eksamen: 25.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi studenten innsyn og grunnlag for videre arbeid med energitekniske og andre termodynamiske prosesser. Studenten skal kunne finne termodynamiske egenskaper, analysere ved hjelp av hovedsetningene og bruke teorien til å løse praktiske, ingeniørmessige problemer.

Forutsetning: Emnet bygger på og er ei videreføring av emne SIO1025/27 Termodynamikk 1.

Innhold: Termodynamikk for blandinger og blandingsprosesser. Fuktig luft, klimatisering. Kjemiske reaksjoner: Forbrenning, masse- og energiomsetning, brennverdi, flammtemperatur, eksergi og irreversibilitet. Termodynamiske sammenhenger; likninger som gir sammenheng mellom målbare egenskaper (masse, volum, trykk, temperatur) og egenskaper som ikke kan målast (energi, entalpi, entropi m.m.). Termodynamikk for reelle gasser, gass- og væskeblandinger. Termodynamisk likevekt; kjemisk likevekt, ufullstendig forbrenning, danning av forureiningar; likevekt mellom faser.

Undervisningsform: Forelesninger. Rekneøvinger (i grupper). Gruppeoppgave, semesteroppgave basert på Termodynamikk 1 og 2.

Kursmaterieill: Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 1998.

Kompendium i fuktig luft.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1033 VARME/MASSETRANSPORT

Varme- og massetransport

Heat and Mass Transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJEL1

to 14-16 KJEL2

Ø ti 12-14 KJEL2

Eksamen: 4.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i varme- og massetransport.

Forutsetning: Emnet er tilrettelagt for studenter ved Maskinteknikk, studieretning Energi- og strømnings-teknikk. Emnet bygger på emne SIO1025 Termodynamikk 1.

Innhold: Emnet tilsikter å gi en innføring i lovene om varme- og massetransport. Etter en innføring i prinsippene for varmetransport behandles stasjonær og ikke-stasjonær konduksjon, grunnleggende forhold og ingeniørmessige sammenhenger ved konvektiv varmeoverføring, stråling og varmevekslere. Innføring i diffusiv og konvektiv massetransport. Både analytiske og numeriske (datamaskinbaserte) beregningsmetoder presenteres.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger hvorav 2/3 kreves godkjent for adgang til eksamen. Semesteroppgave.

Kursmaterieill: A.F. Mills: Heat and Mass Transfer.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1036 STRØMNINGSLÆRE 1
Strømningslære 1
Engineering Fluid Mechanics 1

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Høst: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 KJEL2 Ø ti 16-18 KJEL2
to 15-17 KJEL2

Eksamen: 15. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene ved fakultet 6, 5. semester, inngående kunnskaper i viskøse strømninger og én-dimensjonal gassdynamikk.

Forutsetning: Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende fluiddynamikk.

Innhold: Laminære og turbulente strømninger. Grensesjikt. Turbulente bevegelsesligninger. Vegglovene. Turbulent rørstrømning. Komponent- og forgreinings-tap. Hastighets- og volumstrømsmåling. Dimensjonsanalyse og similaritet. Kompressibel strømning i dyser og rør. Kritisk tilstand og strupning. Normalt støt. Adiabatisk og isotherm kompressibel rørstrømning.

Undervisningsform: Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

Kursmaterieill: F.M. White: Fluid Mechanics, 3. ed., 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1040 KONTINUUMSMEKANIKK
Kontinuumsmekanikk
Continuum Mechanics

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJEL2 Ø to 13-15 KJEL2
on 10-12 KJEL2 fr 15-17 KJEL2

Eksamen: 26. november Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Produktutvikling og produksjon.

Mål: 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.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne SIO1003) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne SIO1008).

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 viskøse fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1043 STRØMNINGSLÆRE 2

Strømningslære 2

Engineering Fluid Mechanics 2

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Vår: 4F + 2Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-10 KJEL2 Ø fr 14-16 KJEL2
to 08-10 KJEL2

Eksamen: 11.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene ved fakultet O, 6. semester, videregående kunnskaper i strømningslære.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1036 Strømningslære 1.

Innhold: Skjeve støt, Prandtl-Meyer ekspansjon. Ekspansjonsgrense. Åpen kanalstrømning. Hydrauliske sprang. Overfallsmålinger. Flerfasestrømning. Stratifisert og dispergert strømning. Kobling mellom faser. Generell teori for roterende strømningsmaskiner. Pumper og vannturbiner. Kavitasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.

Kursmaterieill: F.M. White: Fluid Mechanics, 3. ed. 1994.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1046 MATERIALMEKANIKK

Materialmekanikk

Mechanics of Materials

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 10-12 KJEL2 Ø on 15-17 KJEL1
fr 12-14 VTLAUD to 16-18 KJEL1

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1040 Kontinuumsmekanikk.

Innhold: 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. Ikke-lineær elastisitet: Ramberg-Osgood-modellen. Viskoplastisitet. Anisotrop elastisitet. Komposittmaterialer, laminatteori. Mikromekanikk, dislokasjonsteori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1049 KLASSISK MEKANIKK

Klassisk mekanikk

Classical Mechanics

Faglærer: Professor Iver H. Brevik

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 10-12 KJEL2 Ø ti 17-19 KJEL1
fr 08-10 KJEL1 to 12-14 KJEL1

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Fysikk og matematikk og Produktutvikling og produksjon.

Mål: Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk. Dette emner danner basis for andre videregående emner innen fysikk.

Forutsetning: Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk. Kjennskap til basisdeler av elektromagnetisk teori og spesiell relativitetsteori er en fordel.

Innhold: Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp. Lagrangefunksjon for partikkel i elektromagnetisk felt. Bevegelseskonstanter

og symmetriegenskaper. Virialteoremet. Sentrale krefter, spredning i sentralfelt. Litt om stive legemers kinematikk og dynamikk. Spesiell relativitetsteori. Normalkoordinater. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Kaos-teori.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1054 NUM MET M/DATALAB

Numeriske metoder m/datalab

Numerical Methods with Computer Laboratorium

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F on 12-15 KJEL2

Ø ma 17-19 KJEL1

to 10-12 KJEL2

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Emnene SIF8001 Informasjonsteknologi og SIF5016 Matematikk 4N eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Randverdi-problemer for ordinære differensialligninger: Skytetechnik, to- og trepunkts differansemetoder, endelig volummetode. Bruk av ikke-uniformt nett. Partielle differensialligninger: Numerisk løsning av partielle differensialligninger av parabolisk, hyperbolsk og elliptisk type. Differansemetoder og endelig volummetode. Bruk av eksplisitte og implisitte regneskjema. Numerisk nøyaktighet og stabilitetsanalyse. En- og todimensjonale transiente problemer. Todimensjonale stasjonære problemer.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger med programmering av typiske maskintekniske problemer. Øvingene i emnet starter med bruk av Matlab, med gradvis overgang til Fortran90, C eller Java avhengig av studieretning.

Kursmaterieill: Kompendium. Støttelitteratur (fra Matematikk 4N).

Eksamensform: Skriftlig.

61160 ENERGIFORVALTNING

Energiforvaltning

Energy management

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 KJEL5

Ø on 08-10 KJEL5

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gje innsyn i grunnleggjande problemstillingar i samband med omvandling og forvaltning av energi, både i teknisk og samfunnsmessig samanheng.

Forutsetning: Grunnleggjande kunnskapar i termodynamikk, om lag som emne SIO1025 Termodynamikk 1 eller tilsvarende.

Innhold: Karakterisering av energiresursar, omdanning, overføring og energibruk. Hovudtrekka i energisituasjonen i verda: Forbruk, fordeling, utviklingstrendar. Termodynamisk grunnlag for energiforvaltning: Energi, kvalitetsmål for energi (eksergi og anergi), tap av energikvalitet (irreversibilitet). Ulike energisystem og strukturen i dei: Utvinning/produksjon, transport, fordeling, sluttbruk. Noregs rolle i det europeiske/globala energi-systemet. Om endringar i systemet - integrering av nye energibærarar og -kjelder. Kva er eit "bærekraftig energisystem"? Prognoser, scenario og planlegging. Energi og økonomisk analyse. Energi i u-land. Energi og etikk.

Undervisningsform: Førelingar og øvingar. Gruppeoppgåve.

Kursmaterieill: T.J. Kotas: The exergy method of thermal plant analysis, Krieger.

Energi og samfunn, kompendium/artikkelsamling.

Eksamensform: Skriftleg.

61161 TURBULENT FORBRENN
Turbulent forbrenning, masse- og varmetransport
Turbulent combustion, heat and mass transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg
 Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt
 Tid: Vår: F to 10-12 1VKR Ø ma 15-17 1VKR
 Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene innsikt i prinsipper og metoder for matematisk modellering av kjemiske reaksjoner i turbulent strømning.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og masse-transport (se studieplan for 1998/99). Emnet bør sees i sammenheng med emne 61162 Numerisk masse- og varmetransport.

Innhold: Emnet behandler turbulent masse- og varmetransport i tekniske systemer uten og med kjemiske reaksjoner. Følgende temaområder behandles: Karakterisering og matematisk modellering av turbulens. Turbulent transport av masse og varme. Kjemiske reaksjoner i turbulent strømning. Turbulente flammer. Dannelse av forurensningskomponenter i turbulente flammer. Matematisk modellering og numerisk simulering som praktisk handverk.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Ivar S. Ertesvåg: Turbulent strøyming og forbrenning.

Kursperm med øvinger, løsningsforslag og kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

61162 NUM MASS VARMETRANSP
Numerisk masse- og varmetransport
Numerical heat and mass transfer

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt
 Tid: Høst: F ti 10-12 KJL142 Ø to 10-12 KJL142
 Eksamen: 15.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i numerisk simulering av varme- og strømningstekniske problemer i industrielle prosesser og naturen for øvrig.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Grunnlikninger. Strømning med resirkulasjon. Differansemeter for behandling av strømning, masse- og varmetransport i en, to og tre dimensjoner. Stasjonære og ikke-stasjonære problem. Numeriske metoder for løsning av algebraiske likningssystemer. SIMPLE og SIMPLER algoritmene for kobling av trykk og impuls.

Undervisningsform: En variant av problembasert læring (PBL), hvor innlæring av stoffet først og fremst baseres på egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgavene. Antall tradisjonelle forelesninger forsøkes holdt på et minimum. Øvingsoppgavene er deler av utviklingen av et eget programsystem for løsning av varme- og strømningstekniske problemer. Programmering i FORTRAN, og bruk av UNIX.

Kursmaterieill: H.K. Versteeg & W. Malalasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, the Finite Volume Method.

Eksamensform: Skriftlig.

61163 TERMISKE EGENSKAPER
Termiske egenskaper
Thermal properties

Faglærer: Professor Magne Lamvik
 Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt
 Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL2
 Eksamen: 10.januar Hjelpemidler: B1 Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til matematisk modellering av stoffers tilstand som grunnlag for vurdering og estimering av data og deres termiske egenskaper.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i varmetransport eksempelvis som ved emne 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Termofysisk grunnlag: Kinetisk gassteori. Reelle gassers termodynamikk. Faste stoffers fysikk. Væskers fysikk. Molekylære effekter ved fasegrenser. Adsorpsjon. Porøsitet. Overflatespenning, kapillar effekter. Modellering av sorpsjonseffekter. Monomolekylære sjikt. Måleteknisk grunnlag: Estimering og måling av termiske data. Tilstandsstørrelsene. Elektrisk energi. Kalorimetri. Termodynamiske diagram. Transport egenskaper. Generell transportkinetikk. Diffusivitet. Termisk konduktivitet. Viskositet. Transport-egenskaper i heterogene stoffer. Strålingsegenskaper. Databaser.

Undervisningsform: Forelesninger. Kollokvier.

Kursmaterieell: Forelesningsnotater. Tidsskriftartikler.

Anbefalt støttelitteratur: D. Tabor: Gases, Liquids and Solids, 3. ed., Cambridge 1993.

Eksamensform: Skriftlig.

61164 FASEOMV I STRØMM MED

Faseomvandling, masse- og varmetransport i strømmende medier

Phase transition, heat and mass transfer in fluid flow

Faglærer: Førstemanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJL142

Ø fr 15-17 KJL142

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet gir innføring i grunnlaget for faseomvandling, masse- og varmetransport. En sikter her særlig mot problemstillinger knyttet til flerfasestrømning og fase separering ved rørstrømning, samt fase-separering i beholdere.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende ett av emnene 61140 Teknisk termodynamikk 2 eller 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

Innhold: I emnet blir det lagt vekt på å tilrettelegge det teoretiske grunnlaget for tekniske beregninger. Emnet behandler: Grunnlikninger for to- og flerfasestrømninger. Blandingers termodynamikk, skilleflate-betingelser, faseomvandling, herunder homogen og heterogen nukleasjonsteori, koking ved rene væsker, binære blandinger og multikomponent blandinger, kondensasjon ved damp og dampblandinger. To- og flerfasestrømning i rør, herunder trykkfall, varmeledning, regimeforandring (void-utvikling), transiente effekter og strømning i rørforgreininger. To- og flerfaseblandinger i beholdere, herunder distribusjons-effekter og fase separasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og datamaskin-simuleringer.

Kursmaterieell: P.B. Walley: Boiling, Condensation and Gas-liquid Flow, Oxford Engineering Science Series: 21, Clarendon Press 1987.

Utvalgte temaer fra:

G. Hetsroni: Handbook of Multiphase Systems, McGraw-Hill 1982.

N.P. Chermisinoff: Encyclopedia of Fluid Mechanics, Vol. 3: GasLiquid Flows, Gulf Publishing Company 1986.

E.U. Sclunder: Heat Exchanger Design Handbook, VDI-Verlag 1986.

A. Bejan: Advanced Engineering Thermodynamics, Wiley 1988.

R.K. Sinnott: Chemical Engineering, vol 6. An Introduction to Chemical Engineering Design, Pergamon Press.

Eksamensform: Skriftlig.

61165 GASSDYNAMIKK

Gasodynamikk

Gas dynamics

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 15-17 KJEL5

Ø ma 11-14 KJEL5

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet gassdynamikk og dets mange anvendelsesområder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Dynamiske og termodynamiske grunnbegreper for kompressibel strømming. Gasstrømming i rør, dyser og diffusorer ved isentropiske forhold, friksjon eller varmeovergang, struping. Kompresjons- og ekspansjonsbølger, normalstøt, skjeve støt, refleksjoner. Interferens mellom trykkbølger, støtrør. Ikke-stasjonær strømming, karakteristikkmetoden. Strømming med energitilførsel, deflagrasjons- og detonasjonsbølger med utledning av Hugoniot kurven. Strømming med massetilførsel. Transport av gass og gassblandinger i rør. Spredning og fortykning av tunge gasskyer på land og til havs. Hypersonisk strømming, reelle gasseffekter, romtransportsystemer.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieill: Kompendium og temahefter.

Eksamensform: Skriftlig.

61166 FLUID MEK ANV OMGIV
Fluid mekanikk anvendt på omgivelsene
Fluid mechanics of our environments

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 1VKR

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Beskrive og analysere strømminger i våre omgivelser.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Hydrostatikk, stabilitet, sirkulasjon og virvling, coriolis akselerasjon, friksjonsfri bevegelse i atmosfæren og havet, turbulensmodeller, friksjons-sjikt, det atmosfæriske grensesjikt, Ekman-sjiktet, termiske røyksøyler, orkaner, spredning av forurensninger, bølger, vær, klima.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvingene består av beregningsoppgaver og laboratorieoppgaver.

Kursmaterieill: Benoit Cushman-Roisin: Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall 1994.

Eksamensform: Muntlig.

61167 AERODYNAMIKK
Aerodynamikk
Aero dynamics

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 1VKR

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Ø ti 16-19 1VKR Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet aerodynamikk og dets mange anvendelsesområder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Emnet tar sikte på å presentere temaer fra aerodynamikken med hovedvekt på følgende felter: Aerodynamikk - Bil- og skipsaerodynamikk. Fly-aerodynamikk, profil- og bæreflateteori, virvelstrømming, indusert motstand, interferens, transsoniske- og supersoniske strømminger. Sportsaerodynamikk. Rakett- og romfartsaerodynamikk. Aerodynamikk strømming ved høye temperaturer. Industriell aerodynamikk - Naturlig og simulert vind. Formfaktorer for typiske bygg. Beregning av vindlaster. Utslipp av røk og gasser i atmosfæren. Aerodynamisk generert støy.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger.

Kursmaterieill: J.J. Bertin og M.L. Smith: Aerodynamics for Engineers (3rd Editon) og temahefter.

Eksamensform: Skriftlig.

61168 NUM FLUIDDYNAMIKK
Numerisk fluiddynamikk
Numerical fluid dynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg E. Haaland

Uketimer: Høst: 2F + 3Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJEL5

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: A1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet behandler noen av de mest anvendbare numeriske metodene som brukes i fluiddynamikken. Det legges vekt på å lære praktisk bruk av noen gode metoder, istedenfor analyse av mange forskjellige metoder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 75310 Numeriske metoder og 61146 Numerisk strømningsmekanikk, innføring (se studieplan for 1998/99), samt noe kjennskap til FORTRAN.

Innhold: Differansemetoder. Noe om løsning av ordinære differensialligninger. Analytisk-numeriske metoder - similaritetsløsninger. Numerisk løsning av grenssjiktligningene i to dimensjoner (plant eller aksesymmetrisk). Laminær og turbulent strømming med og uten varmetransport. Vegg grensesjikt, frie grensesjikt som stråler, termiske plumer osv., strømming i rør, kanaler, dyser og diffusorer. Løsning av stasjonære og ikke-stasjonære problemer i gassdynamikken i en eller flere rom-dimensjoner. Av anvendelser kan nevnes bl.a. rør- og dyse-strømming, spredning av tunge gasser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvingene består av datamaskinbaserte beregningsoppgaver hvorav 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater. Kompendium. Datamaskinprogrammer.

Støttelitteratur: J.D. Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

61169 EKSP STRØMN/VARMETEK
Ekspimentell strømnings- og varmeteknikk
Experimental fluid- and thermodynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 KJEL5

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B2

Ø ma 15-18 KJEL5

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir et grunnlag for måleteknikk og eksperimentering anvendt i strømmingstekniske og varmetekniske prosesser.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Valg av metodikk og målere for bestemmelse av parametre som hastighet, trykk, temperatur og kjemisk sammensetning. Direkte og indirekte målinger av volumstrøm, hydrodynamiske krefter og lokale og integrerte strømmingstap. Måling av parametre i turbulent strømming. Modellprøver og skalafaktorer. Kalibrering av målere. Systematiske og tilfeldige feil. Kryss-korrelasjon mellom målinger og auto-korrelasjon i tidsserier av målinger. Nøyaktighetskrav til målingene og oppbygging av målekjeder og installasjon av sensorer. Bearbeidelse og presentasjon av måledata. Eksperimentelle resultater som underlag for matematiske modeller og for verifisering av analytiske og numeriske beregninger. Planlegging av eksperimenter med deres instrumentering.

Undervisningsform: Forelesninger. I øvingsundervisningen introduseres det grafiske programmerings-systemet LabVIEW som har blitt industristandard som utviklingsverktøy for å teste og måle applikasjoner. Det gis opplæring i bruk av dette verktøyet som vil bli benyttet i gjennomføringen av laboratorieøvingene. Øvingene må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Ernest O. Doebelin: Measurement Systems. Application and Design, 4. utgave, McGraw-Hill Publ. Co. 1990.

Tidsskriftartikler og forelesningsreferater.

Eksamensform: Muntlig.

61172 TURBULENT STRØMNING**Turbulent strømning****Turbulent flow**

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 16-17 KJEL5
fr 08-10 KJEL5

Ø ti 17-19 KJEL5

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: A1

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en kvalitativ forståelse av turbulens, å gi en innføring i det teoretiske og empiriske grunnlag for beskrivelse av turbulens, og å gi en oversikt over egnede modeller for løsning av teknisk viktige strømningsproblemer.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i strømningsmekanikk.

Innhold: Kvalitativ beskrivelse av turbulens, mikroskalaer og integralskalaer. Innføring i statistisk turbulensteori. Homogen turbulens: Matematisk beskrivelse i fysisk og spektralt rom. Turbulente skjærstrømninger: Grensesjikt, rørstrømning og stråler. Beregningsteknikker: Integralmetoder, middel-feltmetoder og storskala eddysimulering. Turbulensmodeller: Algebraiske, enlignings- og flerligningsmodeller.

Undervisningsform: Forelesninger og frivillige regneøvinger.

Kursmaterieill: H. Tennekes og J.L. Lumley: A First Course in Turbulence, MIT Press 1972.

H.I. Andersson: Introduction to Turbulence Modelling, NTH 1988, kompendium.

Støttelitteratur: F.M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave, McGraw-Hill 1991.

Eksamensform: Skriftlig.

61173 VISKØSE STRØMNINGER**Viskøse strømninger og grensesjikt****Viscous flows and boundary layers**

Faglærer: Professor Tor Ytrehus

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 12-13 KJEL2
fr 10-12 KJEL2

Ø ti 13-15 KJEL2

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til formulering og løsning av strømningsproblemer hvor viskositet nær faste grenseflater er av betydning.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende et grunnkurs i fluidmekanikk, eksempelvis emne 61123 Fluidmekanikk, 61124 Fluidmekanikk (se studieplan for 1997/98).

Innhold: Utledning og diskusjon av grunnlikningene i viskøs strømningsmekanikk. Eksakte løsninger: Couette strømning m/varmeledning og kompressibilitet, Stokes 1. og 2. problem, Hiemenz problem. Grensesjiktapprosimasjonen for hastighet og temperaturfelt. Likedannethetsløsninger: Blasius og Falkner-Skan løsningene, uten og med varmeovergang. Tilnærmede løsninger basert på integralmetoder, effekt av trykkgradient. Ikke-stasjonære grensesjikt. Stabilitet og omslag til turbulent strømning.

Undervisningsform: Forelesninger og skriftlige øvinger. Visualisering vha. PC.

Kursmaterieill: F.M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave.

Eksamensform: Skriftlig.

61174 ELEMENTMETODEN**Elementmetoden****Finite element method**

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Vår: 3F + 2Øu + 1Øs + 2D = 11Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJL142
ti 16-17 KJL142

Ø ti 17-19 KJL142

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Emnet bygger på grunnlagsundervisningen i statikk, fasthetslære og dynamikk, og emne 61170 Kontinuumsmekanikk, introduksjon (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Emnet omfatter formuleringen av element-angrepsmåten for flere 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 vil også bli behandlet.

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

Kursmaterieill: N.S. Ottosen and H. Petersson: Introduction to the Finite Element Method, Lund University, 2.ed. 1991.

Eksamensform: Skriftlig.

61175 KLASSISK MEKANIKK

Klassisk mekanikk Classical mechanics

Faglærer: Professor Iver H. Brevik

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 KJEL2
fr 08-09 KJEL1

Ø to 12-14 KJEL1
fr 09-10 KJEL1

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B2

Øvinger: F Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Teknisk kybernetikk og Maskin.

Mål: Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk.

Forutsetning: Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk.

Innhold: Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, D'Alemberts prinsipp og Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp for holonome og ikke-holonome systemer. Brachistochronproblemet. Bevarelsesetninger og symmetriegenskaper. Tolegeme problemet. Sentrale krefter. Stive legemers kinematikk og dynamikk. Ortogonale transformasjoner. Eulervinklene. Infinitesimale rotasjoner. Bevegelsesligningen for stive legemer. Små oscillasjoner. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Orden og kaos. Lineære og ikke-lineære differensialligninger.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Emnet foreleses konsentrert med 4F + 2Øu + 2Øs sammen med emne SIO1049 Klassisk mekanikk i første ¼ av vårsemesteret 2000.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

61176 GASSTRANSPORT

Gasstransport Gas transport

Faglærer: Professor Il Karl Sjøen

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 1VKR

Ø to 16-18 1VKR

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i beregningsgrunnlaget for gasstransport i integrerte rørledningssystemer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61141 Varme- og massetransport og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Beskrivelse av naturgasstransport fra felt til marked. Termodynamiske og fysikalske egenskaper til naturgass. Stasjonær og transient rørstrømning. Gasskvalitet. Trykkregulering, kompresjon og temperaturkontroll. Gasslager. Rørnettverk. Systemanalyse. Driftsklargjøring og oppstart av gassrør. Trykktesting, vanntømming og tørking. Pigging. Sanntidssimulering, overvåking og kontroll. Målemetoder og nøyaktighet i gassmåling.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Kompendium og utvalgte tidsskriftartikler.

Eksamensform: Skriftlig.

61178 KONTINUUMSMEKANIKK
Kontinuumsmekanikk
Continuum mechanics

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Høst: 4F + 4Øu = 12Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 KJEL2
 on 10-12 KJEL2

Ø to 13-15 KJEL2
 fr 15-17 KJEL2

Eksamen: 26.november Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs ved Metallurgi, Maskin og Fysikk og matematikk.

Mål: 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.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende grunnkurs i Fasthetslære (emne 61107 - se studieplan for 1996/97) og grunnkurs i Fluidmekanikk (emne 61123 - se studieplan for 1996/97).

Innhold: Kontinuumsmekanikkens grunnlag: Eulers og Cauchys bevegelseslikninger, Cauchys spenningsteorem, spenningstensor, spenningsanalyse, tøyingsanalyse for små deformasjoner, deformasjonskinematikk, mekanisk og termisk energibalans. 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 viskøse fluid (Newton-fluid), Navier-Stokes-likningene, dissipasjon, potensialstrømning.

Undervisningsform: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Kontinuumsmekanikk, kompendium.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

61199 MEK TERM FLUID PROSJ
Mekanikk, termo- og fluiddynamikk, prosjektarbeid
Applied mechanics, thermo- and fluid dynamics, project

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 3Øs = 30Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Prosjektarbeidet har som formål å gi en fordypning i en konkret problemstilling av vitenskapelig eller teknologisk karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

Forutsetning: For hovedområdene A og C kreves forkunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære og 61146 Numerisk strømningsmekanikk (se studieplan for 1998/99), for hovedområde B tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99) og for hovedområde D tilsvarende emne 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99). Dersom studenten velger angitte valgbare emner fra andre institutt, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende. Studenter som velger hovedområde D må følge emnet 61175 Klassisk mekanikk i 4. årskurs.

Innhold: Prosjektarbeidet er vanligvis knyttet til et løpende forskningsprosjekt ved instituttet, og det kan være av teoretisk og/eller eksperimentell art. Instituttet har utarbeidet forslag til emnekombinasjoner innenfor følgende fem hovedområder med tilhørende faglig kontaktperson:

A: Strømningsteknikk (professor Per-Åge Krogstad, professor Helge I. Andersson)

B: Varme- og forbrenningsteknikk (professor Bjørn F. Magussen)

C: Flerfasestrømning (professor Tor Ytrehus)

D: Faststoffmekanikk (professor Kjell Holthe)

Undervisningsform: Selvstendig arbeid under veiledning, kollokvier og samarbeidsgrupper.

Kursmaterieill: Spesiellitteratur basert på utdrag av lærebøker og tidsskrifter tilpasset den enkelte oppgave. Spesielle dataprogram.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

SIO2005 MATERIALTEKNIKK 1

Materialteknikk 1

Materials Technology 1

Faglærer: Professor Claes-Göran Gustafson

Uketimer: Høst: 5F + 2Ø + 5S = 2,5Vt

Tid:	Høst:	F	ma	08-09	KJEL1	Ø	ti	10-12	KJEL1
			ma	13-14	S6				
			on	08-10	KJEL1				
			to	08-09	KJEL1				

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

Mål: 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.

Forutsetning: Emne SIK3005/SIK0503 Kjemi og SIO1003 Fasthetslære.

Innhold: Materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastisitetmodul, strekkfasthet, flytegrense, hardhet og duktilitet. Bruddseighet og utmatting. Deformasjon og brudd ved siging. Metaller: Karbonstål, legerte stål og lettmetaller. Strukturer og fasediagram. Varmebehandling og styrkemekanismer. Keramer: Strukturer og mekaniske egenskaper. Polymerer og kompositter: Strukturer og mekaniske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Ashby & Jones: Engineering materials 1.

Ashby & Jones: Engineering materials 2.

Eksamensform: Skriftlig.

(Undervisningen flyttes til vårsemesteret i studieåret 2000/2001).

SIO2008 MATERIALTEKNIKK

Materialteknikk

Materials Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Vår: 5F + 2Ø + 5S = 2,5Vt

Tid:	Vår:	F	ma	08-10	S4	Ø	to	12-13	S5
			on	15-17	S4		fr	15-16	-
			to	11-12	S5				

Eksamen: 4.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

Mål: Emnet skal gi studentene grunnleggende kunnskap om metaller, polymerer, kompositter og litt om keramer samt vise anvendelser av disse i konstruksjoner. Det legges vekt på å forklare materialenes egenskaper ut fra deres strukturelle oppbygging.

Forutsetning: Emne SIO1012 Mekanikk 2 og SIO1027 Teknisk termodynamikk.

Innhold: Teknisk anvendte materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastiske og plastiske egenskaper kvantifisert gjennom E-modul, flytegrense, strekkfasthet, duktilitet og bruddseighet. Elastiske deformasjoner, plastisk sammenbrudd, rask brudd. Utmatting og sigebrudd i enkle konstruksjoner. Korrosjon og korrosjonsvern. Legeringer og fasediagram. Bruksegenskaper til stål og aluminium, polymerer og kompositter forklart ut fra strukturell oppbygging.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Ashby & Jones: Engineering materials 1.

Ashby & Jones: Engineering materials 2.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2010 MASKINDELER**Maskindeler****Machine Elements**

Faglærer: Professor Gunnar Härkegård

Uketimer: Vår: 4F + 3Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 08-10 KJEL1
to 14-16 KJEL1

Ø on 14-17 TSAL-H

Eksamen: 16.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk design og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Produktutvikling og produksjon.

Mål: En innføring i maskindelers funksjon, utforming, dimensjonering og sammensetning til maskiner.

Forutsetning: Emnene Maskinteknikk, Fasthetslære, Dynamikk, Materialteknikk 1, Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

Innhold: Dimensjonering mhp. flyting, brudd, utmatting, knekking, deformasjon og siging. Fjærer. Skrue-, krympe- og sveiseforbindelser. Kopplinger og bromser. Tannhjul. Lager. Aksler, rotor, kritiske turtall.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingsoppgavene godkjent.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2015 PUP 1**Produktutvikling og produksjon 1****Engineering Design and Manufacturing 1**

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ti 10-12 VT LAUD

Ø ma 08-14 -

on 08-14 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Gi en innføring i hva et teknisk produkt er bygget opp av, samt teknikker og språk for å beskrive dette. Gi følelse for 3D form og grunnlag i skissering. Kort innføring i formgivning.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Tekniske produkters byggemåte og funksjon. Konstruksjonsanalyse og beskrivelse av systemer (teori om tekniske systemer og egenskaper). Funksjonsflater. Skissering og tegning knyttet til kreativt arbeid og til dokumentasjon (språk og symboler). Teknikker og metoder for skissering og tegning.

Undervisningsform: Kurset tar utgangspunkt i et konkret teknisk produkt, for eksempel en kjøkkenmaskin eller et håndverktøy. Produktet skal demonteres og valgte løsninger skal analyseres i detalj og bli dokumentert. En "svakhet" ved produktet skal utbedres. Nye løsninger skisseres, modeller og prototype lages. Omfattende øvingsarbeid. Øvinger og prosjektarbeid teller hver 50 % av eksamens-karakter).

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO2017 PUP 2**Produktutvikling og produksjon 2****Engineering Design and Manufacturing 2**

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Professor Kjell Holthe

Koord.: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 12-14 VT LAUD

Ø ma 17-19 S8

to 08-10 S2

to 11-19 -

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Gi en innføring i produktutvikling. Lære studentene å bestemme indre og ytre krefter samt forstå kraftspillet i konstruksjoner utsatt for belastning.

Forutsetning: Emne SIO2015 Produktutvikling og produksjon 1.

Innhold: Produktutvikling og teamarbeid. Kreative teknikker. Modellbygging og produktfremtaking. Formgivning og faktorer som påvirker form. Prototypebygging. Dokumentering og bruk av prosjektbok. Kraft, kraftpar og kraftmoment. Kraftsystemer, systemresultant og likevektsbetingelser. Fordelte krefter og snittkrefter.

Undervisningsform: Kurset tar utgangspunkt i utvikling av et konkret teknisk produkt, for eksempel en spesiell type sykkel tilpasset trøndersk klima. Prototype lages og kraftspillet analyseres. Både forelesninger, prosjektarbeid og regneøvinger inngår. Karakter i prosjektarbeid og eksamen i statikk teller hver 50 % av karakteren. 2/3 av øvinger i statikk kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2020 DAK OG PROSJEKTERING

Datamaskinassistert prosjektering Computer Aided Engineering (CAE)

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Høst: 1F + 5Ø + 6S = 2,5Vt

Tid: Høst: F fr 11-12 VT LAUD

Ø ma 11-14 MEKKER

to 17-19 MEKKER

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 3. årskurs ved Produktutvikling og produksjon.

Mål: Studentene skal oppøve ferdigheter i 3D-modellering med et CAE system som benyttes i mekanisk industri, og få innsikt i tilhørende relevante anvendelser. De skal lære noe om hvordan geometri representeres i et CAE system, få en forståelse for avansert parametrisering og for bruk av "features". Studentene skal også få innsikt i og forståelse av konstruksjonsprosessen i et CAE miljø og se hvordan CAE påvirker en bedrift. Det bygges prototyper ved hjelp av en stor numerisk styrt fres.

Forutsetning: Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

Innhold: Geometrigrunnlag, parameter- og "feature" basert konstruksjon. CAD-basert konstruksjonsprosess, informasjonsflyt og gjenbruk. "Fast prototyping". Internett og kommunikasjon. Anvendelser.

Undervisningsform: Det legges stor vekt på øvingsarbeid, men det gis også forelesninger i utvalgte temaer. Øvingene har to elementer: a) Individuelle øvinger på datasal hvor studentene lærer seg å modellere og å anvende modellene i praktisk arbeid. b) En enkel konstruksjon skal modelleres på grunnlag av en utlevert skisse/oppgave. Denne oppgaven utføres gruppevis hvor studentene selv må fordele oppgaver mellom seg (modellere, montere sammen, beregne, optimalisere, gjøre endringer osv). Hele denne samarbeidsprosessen utføres mens gruppen arbeider på hver sin datamaskin og arbeider inn mot det samme "prosjektet".

Kursmaterieill: I-DEAS, Student Guide (formidles av instituttet).

Eksamensform: Øvinger.

SIO2025 DIMENSJONERINGSTEKN

Dimensjoneringsteknikk Mechanical Integrity: Analysis and Assessment

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 16-17 VT LAUD
on 08-10 VT LAUD

Ø fr 10-12 338-SII, KJL242, KJL243,
1VKR, KJL142

fr 15-18 MEKKER, SIGNY

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Innføring i dimensjonering av mekaniske konstruksjoner. Hovedvekten blir lagt på analyse ved elementmetoden av temperatur-, deformasjons-, spennings- og svingningsproblemer samt vurdering av resultatene med hensyn til komponentenes styrke og levetid.

Forutsetning: Emnet bygger på den grunnleggende undervisning i maskinteknikk, fasthetslære, dynamikk og maskindeler som gis for maskinstudenter.

Innhold: Innføring i kriterier for dimensjonering med hensyn til styrke og levetid. Idealisering av mekaniske komponenter og deres belastning. Symmetri, antisymmetri og grensebetingelser. Element- og systemmatriser. Bjelker og skiver. Varmedledning. Mekaniske svingninger. Konsistent lastvektor og massematrise. Konvergenzkriterier. Kompatible og ikke-kompatible elementer. Isoparametriske elementer.

Numerisk integrasjon. Prosjektarbeid: Modellering og analyse på datamaskin av mekanisk konstruksjon. Resultatvurdering.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves 2/3 av regne- og dataøvingene godkjent. Prosjektarbeid karaktersettes og utgjør 25 % av slutt karakteren for emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2030 FASTHETSLÆRE/MATR

Fasthetslære, materialer og bearbeiding

Strength of Materials and Forming Processes

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 12-14 KJL242
fr 12-14 KJL242

Ø ma 08-12 KJL242

Eksamen: 16. desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Kunne beregne og dimensjonere enkle komponenter ut fra krav til stivhet, plastisk flyt, siging, utmatting og/eller brudd. Forstå sammenhengen mellom form, belastning, spenninger, tøyninger og materialegenskaper. Opparbeide kunnskap om de viktigste materialer og bearbeidingsmetoder som benyttes ved produktdesign. Få forståelse for sammenheng mellom materialtype, bearbeidingshistorie, formgivningsmuligheter, materialegenskaper og produktets bæreevne og styrke. Emnet skal legge grunnlaget for å utvikle en praktisk materialforståelse og en intuitiv materialfølelse.

Forutsetning: Emne SIO8003 Produktdesign 2.

Innhold: Spenninger og tøyninger. Elastisitetmodulen. Flytespenning. Deformasjonsfastning. Bruddfasthet. Hardhet. Duktilitet. Strekkprøving (lab.øving). To-akset spennings- og tøyningstilstand. Tresca- og Mohrs-flytkriterier. Valsing og plateforming. Verktøy for stansing, bokking og dyptrekking. Karbonstålene. Fasediagram. Herding av stål. Stålens struktur og egenskaper. Designregler og dimensjonerings-eksempel. (Trykkbeholder). Utmatting og brudd. Bruddseighet. Stykkstøping og ekstrudering. Aluminiumlegeringene. Styrkemekanismer. Innherding og utharding. (Lab.øving). Designregler og dimensjonerings-eksempel. Sammenligning mellom stålbjelke og aluminiumprofil. (Innføring i bjelketeori). Materialenes termiske egenskaper. Høytemperaturmaterialene. Keramene. Temperaturspenninger. Termisk sjokk. Sveising, liming og mekanisk sammenføyning. Materialenes sigefasthet. Sprøytestøping av polymere materialer. Prosessforløp. De viktigste polymerer, deres oppbygning, deres karakteristiske egenskaper og bruksområder. (Lab.øving). Designregler og dimensjonerings-eksempel. (Levetid til plastkomponent. Design for resirkulering). Kompositter. Polymerer forsterket med glassfiber; designing av materialegenskaper og form. Tre som designmateriale.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske regneøvinger og laboratorieøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Irgens: Fasthetslære. 5. utgave 1995.

Ashby and Jones: Engineering Materials 1 og 2 (2. edition), 1996/1998.

Bralla: Handbook of Productdesign for Manufacturing, 1986.

Forelesningsnotater. Leverandørinformasjon.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2035 MATERIALTEKNIKK 2

Materialteknikk 2

Materials technology 2

Faglærer: Professor Christian Thaulow

Professor Kjell Holthe

Koord.: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F on 10-12 VT LAUD
to 12-14 VT LAUD

Ø ma 12-14 -

on 14-16 VT LAUD

Eksamen: 9. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Materialteknologi, linje metallurgi.

Mål: Emnet presenterer et kvantitativt grunnlag for materialmekanikk og anvendelse av teoriene på to aktuelle materialgrupper.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO2005 Materialteknikk 1.

Innhold: Presentasjon av aktuelle aluminium- og stållegeringer ved gjennomgang av aktuelle problemstillinger (case) tilknyttet produktutvikling, materialvalg og skadeanalyse. Teorigrunnlaget retter seg mot deformasjons- og styrkemekanismer, plastisitetsanalyser og bruddmekanikk. Materialene som behandles er stål og aluminium.

Undervisningsform: Foruten forelesninger er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. Det skal tilsammen arbeides med fire "case", og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 25 % av sluttkarakteren for emnet. 2/3 av øvingene må være godkjent for adgang til eksamen. I tilknytning til casene skal det gjennomføres 2 eksperimentelle laboratorieoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2080 INDUSTRIELL ØKOLOGI

Industriell økologi og systemanalyse, innføring

Industrial Ecology and Systems Analysis, Introduction

Faglærer: Professor II Rolf Marstrander

Uketimer: Vår: 2F + 2Ø + 8S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 08-10 KJEL3

Ø on 15-17 KJEL3

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 3. årskurs ved Industriell økologi.

Mål: Gi en innføring i konseptet "Industriell økologi" og utvikle kunnskaper, metoder og ferdigheter med sikte på (I) Minimering av ressursbruk ved å lukke energi- og materialsøyfer. (II) Minimere negative miljøbelastninger og optimalisere konkurransekraft ved å fremdrive innovasjon av produkter, prosesser og praksis etter samfunnets behov i dag og i fremtiden. Emnet vil særlig legge vekt på drøfting av systemgrenser i grenseflaten mellom det teknisk/materielle system og systemets omgivelser.

Forutsetning: Det er ønskelig å få studenter fra flest mulig av universitetets fakulteter. Det vil gjøres en individuell vurdering av den enkeltes faglige forutsetning for å følge kurset. Maks. antall studenter er 45.

Innhold: Konseptet industriell økologi og sammenheng mellom industriell økologi og miljøvitenskap. Industrielle utfordringer tilknyttet miljø, marked, forbruker og konkurransekraft. Livsløpsvurdering (LCA): Livsløpslogistikk, "inventories", effektklassifisering, vektingsalternativer. Gjennomgang av industrielle "case". Design og utvikling av produkter, prosesser og praksis.

Undervisningsform: Forelesninger, gjesteforelesere fra industri og andre forskningsmiljø. Øvingsoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium av utvalgte artikler.

T.E. Graedel og B.R. Allenby: Industrial Ecology, Prentice Hall 1995.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

Eksamensform: Skriftlig.

62120 TEKNISK TEGNING

Teknisk tegning

Technical drawing

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo Stordahl

Uketimer: Høst: 2Øu = 2Bt

Tid: Høst: Ø ma 17-19 -

to 17-19 -

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: I

For studenter ved Fysikk og matematikk.

Mål: Emnet skal gi en innføring i teknisk tegning.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Prosjeksjoner, gjenger, spesialriss og delriss. Snitt og målsetting. Sammenstillingstegning.

Undervisningsform: Øvinger. Samtlige øvinger er obligatoriske.

Kursmaterieill: Håvard Bergland: Tegning for mekaniske fag med tegningslesing, med øvingshefte, grunnkurs, Universitetsforlaget.

62161 MEK SVINGNINGER
Mekaniske svingninger
Mechanical vibrations

Faglærer: Professor Kristian Tønder
 Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt
 Tid: Høst: F fr 08-10 245a-VTL Ø ti 17-19 245a-VTL
 Eksamen: 24.november Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet danner grunnlag for å finne løsninger for konstruksjoner som utsettes for mekaniske svingninger. Det gir en innføring i analyse av svingningsbevegelse i konstruksjoner og kreftene forbundet med bevegelsene. Systemene kan være enkle eller sammensatte, f.eks. kjøretøyer eller deres komponenter.

Forutsetning: Grunnkurs i dynamikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Klassifisering av svingninger. Lagrange's likninger. Modal analyse. Respons i et system med impulseksitering. Matrise- og differansemetoder. Vilkårige svingninger, statistiske metoder.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingene godkjent.

Kursmaterieill: Johan F. Bratt: Mekaniske svingninger, kompendium.

S.S. Rao: Mechanical Vibrations, Addison Wesley, 3rd ed. 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

62162 DIM UTMATT
Dimensjonering mot utmatting av mekaniske komponenter
Fatigue design of mechanical components

Faglærer: Professor Per J. Haagenen
 Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt
 Tid: Vår: F ma 08-10 KJL142 Ø on 12-15 KJL142
 Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi en innføring i teori og metoder for dimensjonering mot utmatting i maskin-konstruksjoner, transport- og løfteutstyr, kjøretøyer etc.

Forutsetning: Emne 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99) eller 62173 Anvendt bruddmekanikk, eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Bruddtyper i metalliske materialer. Mekanismer ved utmatting. Prøvetmetoder, spredning, S-N kurver, sprekkevekstdata, sykliske spenninger-tøyninger. Innvirkning på initiering og sprekkevekst: Spenningskonsentrasjoner, materialstruktur og forhistorie, belastningsforhold, størrelseseffekter, korrosjon, fretting, temperatur. Virkninger av bearbeiding og overflatetilstand. Bruddmekanisk analyse av sprekkevekst. Elastisk-plastisk analyse av kjerver, små sprekker. Metoder til forbedring og reparasjon. Spesielle komponenter: Sveiseforbindelser, bolter og skruforbindelser, tannhjul. Belastningsanalyse: Stokastiske lastforløp, lastspektra, analysemetoder (spektral- og tellemetoder). Levetidsberegninger: Kumulativ utmatting, M-P regelen, sekvens-effekter. Dimensjoneringsmetoder: Prinsipper (initiering og/eller sprekkevekst) og materialgrunnlag, oppbygging og bruk av standarder, f.eks. NS 3472 og Eurocode 3. Bruk av kommersiell software i levetidsberegninger.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, lab.demonstrasjoner.

Kursmaterieill: Kompendier og utvalgt stoff fra lærebøker.

Eksamensform: Skriftlig.

62164 KONSTR RØRSYSTEMER
Konstruksjon av rørsystemer
Piping design

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo Stordahl
 Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt
 Tid: Vår: F fr 12-14 KJL142 Ø ti 13-16 KJL142
 Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: En innføring i konstruksjon av rørsystemer for prosessanlegg med hovedvekt på styrkeberegning og utforming.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62121 Maskindeler (se studieplan for 1997/98) og 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Sylinderskall. Komponenter. Dimensjonering mhp. trykk, temperatur og forskyvning. Beregningsnormene TBK5 og ASME B31.3. Utforming.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. For adgang til eksamen kreves 3/4 av øvingene godkjent.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

62165 MASKINSIMULERING

Maskinsimulering basert på elementmetoden

Machine simulation based on the finite element method

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 245a-VTL

Ø on 10-13 245a-VTL, MEKKER

Eksamen: 10. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi det nødvendige teoretiske grunnlaget for å benytte moderne simuleringsverktøy til modellering og simulering mht. funksjon og styrke av maskinsystemer, inkludert delsystemer for styring og regulering.

Forutsetning: Emne 62141 Dimensjonering ved elementmetoden (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper i elementmetoden.

Innhold: Det gis en kort gjennomgang av matriseoperasjoner, 3D koordinat-transformasjoner, orientering i rommet, basis elementmetodeteknikker, substrukturering og CMS-reduksjonsteknikker. Videre gjennomgås simulerings- og integrasjonsteknikker samt metoder for modellering av ledd, fjærer, dempere, massepunkter, driv-elementer, belastning og matematiske input-funksjoner. Det gis også en oversikt over typiske regulerings-elementer. Spenningsanalyse og animasjonsteknikker gjennomgås med utgangspunkt i et eksempel.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger og dataøvinger. Adgang til eksamen krever 2/3 av regneøvingene og av dataøvingene godkjent.

Kursmaterieill: O.I. Sivertsen: Computer-aided Modelling, Dynamic

Simulation and Dimensioning of Mechanisms, vol. 1, inst. 1996, kompendium.

T. Rølvåg, H.P. Hildre & O.I. Sivertsen: FEDEM User's Guide. Lånes ut ved inst.

Eksamensform: Skriftlig.

62166 TRIBOLOGI

Tribologi

Tribology

Faglærer: Professor Kristian Tønder

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 245a-VTL

Ø fr 15-17 245a-VTL

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet omhandler problemer og metoder vedrørende maskindeler i relativ bevegelse.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Hovedstikkord er smøring, friksjon, slitasje og rotordynamikk. Beskrivelse av tribologiske overflater. Friksjon- og slitasjemodeller; sviktmekanismer; preventive tiltak. Smøringsteori og utforming av smurte flater; lager, smøremidler. Rotorers dynamikk; roterende laster; lagerinnflytelse.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. For adgang til eksamen kreves et visst antall øvinger godkjent.

Kursmaterieill: Kompendier utgitt ved instituttet.

Staffan Jacobson & Sture Hogmark: Tribologi, Liber Utbildning A/B 1996.

Eksamensform: Skriftlig.

62168 PLASTTEKNOLOGI
Plastteknologi
Plastics technology

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJL143

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 13-15 KJL143

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi kunnskaper innen polymere konstruksjonsmaterialer som skal gjøre det mulig å analysere og løse viktige material- og tilvirkningsproblemer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Emnet behandler plaster som konstruksjonsmateriale og omfatter plastenes kjemiske oppbygning og struktur, deres viktigste funksjonsegenskaper i maskintekniske og andre konstruksjoner, samt i noen grad bearbeidingssegenskaper og fremgangsmåte og utstyr for industriell tilvirkning av plastprodukter. Følgende hovedtemaer blir berørt: Polymertyper, kjemisk og sterisk struktur. Bindinger i polymerer. Stereoisomerisme. Krystallinitet i polymerer. Overganger i polymerer. Gummielastisitet. Viskoelastisitet. Modeller. Siging og spenningsrelaksasjon. Boltzmanns superposisjonsprinsipp. Eksperimentelle metoder for studium av viskoelastisitet. Plasters bruddoppførsel, mikrorissdanning, bruddmekanikk. Langtidsfasthet. Slagfasthetsegenskaper. Fiberarmerte plaster og øvrige polymere kompositter. Formingsmetoder og smelteteologi. Konstruksjonsaspekter.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger og demonstrasjoner.

Kursmaterieill: McCrum, Buckley, Bucknall: Principles of Polymer Engineering 1997.

Eksamensform: Skriftlig.

62169 STØPERITEKNIKK
Støperiteknikk
Casting technology

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 VTLAUD

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Ø on 08-10 VTLAUD

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi studentene en grunnleggende innføring i støperiteknikk, forskjellige støpemetoders muligheter, begrensninger, fremstilling og bruk av de viktigste støpelegeringer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Metallurgisk grunnlag: Smeltebehandling, krystallisasjon, seigringer, støpbarhet, størkning-simulering. Prinsippene for konstruksjon av former og innflytelse av formmaterialer, løp- og materberegning, støpespenninger, smelteovner. Forme- og støpemetoder. Prosesstyring. De viktigste støpelegeringer. Konstruktive hensyn.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. (Alle 3 laboratorieøvingene er obligatoriske).

Kursmaterieill: Støtelitteratur: John Campbell: Castings, Butterworth/Heinemann 1993.

P.N. Hansen: Varmelære for termiske materialprosesser, D.T.H. 1990.

Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

62170 SVEISETEKNIKK
Sveiseteknikk
Welding technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 13-15 KJEL3

Eksamen: 17.desember

Hjelpemidler: B1

Ø ti 15-17 KJEL3

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi grunnleggende innføring i sveiseteknikken som en effektiv og viktig produksjonsmetode og hvordan den innvirker på material- og produktegenskaper.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Fysikalsk grunnlag for buesveising. Buesveisemetoder. Press-sveisemetoder. Laser- og elektronstrålesveising. Automatisering. Varmefordeling i arbeidsstykket. Spenninger og deformasjoner. Sveisemetallurgi. Sveisefeil og brudd. Kostnader ved sveiseproduksjon. Ikke-destruktiv prøving.

Undervisningsform: Forelesninger. Øvinger med regne- og utredningsoppgaver. Laboratorieøvinger konsentrert til en uke med praktisk sveising og skjæring samt demonstrasjoner midt i semesteret.

Kursmaterieill: E. Halmøy: Sveiseteknikk, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

62171 PLASTISK FORM AV MET

Plastisk forming av metaller

Metal forming

Faglærer: Professor Henry Valberg

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 KJL142

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Ø to 16-18 KJL142

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i hovedprinsippene for analyse av metallformingsprosessene: Valsing, ekstrudering, trekking, smiing, flytpressing og plateforming.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Teoretisk grunnlag: Flytmotstand. Flyt- og spenningsanalyse. Friksjon. Effekforbruk. Varmegenerering. Formbarhet. Prosessanalyse: Ekstrudering, smiing og trådtrekking. Bruk av programvare DEFORM PC-PRO. Laboratorieoppgave i instituttets 8 MN presse. Valsing. Valseanalyse. Kontrollert valsing av stålprofiler. Plateforming. Formbarhetsdiagrammer. Sammenligning mellom stål og aluminium.

Undervisningsform: Tavleundervisning. Gruppearbeid m/studentforelesninger. Øvingsoppgaver. Laboratorieoppgave.

Kursmaterieill: Henry Valberg: Formgivning av metaller ved smiing, valsing, ekstrudering, trekking, klipping og plateforming, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

62172 KORR KORROSJONSVERN

Korrosjon og korrosjonsvern

Corrosion and corrosion prevention

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-041

Eksamen: 27.november

Hjelpemidler: B1

Ø to 10-12 B-041

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Videregående innføring i korrosjonslære med sikte på å vise hvordan praktiske korrosjonsproblem kan løses ved utstrakt bruk av teoretiske verktøy og forståelse kombinert med empirisk kunnskapsgrunnlag.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Korrosjonsteori med elektrokjemiske hovedtrekk, termodynamisk grunnlag. Pourbaixdiagram og polarisasjonskurver. Bruk av teorien for å forklare kjente korrosjonsformer ved forskjellige kombinasjoner av metall og miljø. Innvirkning av metallurgiske, fysikalske og mekaniske faktorer. De viktigste konstruksjonsmaterialenes korrosjonsegenskaper. Prøvemethoder. Korrosjonsvern ved påvirkning av metallenes egenskaper, konstruktiv utforming, forandring av korrosjonsmediet, forandring av elektrodepotensialet og ved overflatebelegg.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid og dessuten regne- eller utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir 1985/1994.

Eksamensform: Skriftlig.

62173 BRUDDMEKANIKK**Bruddmekanikk****Fracture mechanics**

Faglærer: Professor Christian Thaulow

Professor Bjørn Skallerud

Koord.: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 08-10 245a-VTL

Ø ma 15-17 245a-VTL

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Presentere bruddmekanikken som et praktisk beregningsverktøy. Emnet gir et godt grunnlag for emne 62162 Dimensjonering mot utmatting av mekaniske komponenter.

Forutsetning: Emne 62150 Materialteknikk 2 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Bruddmekanisk grunnlag. Spenningsintensitet, elastisk-plastisk oppførsel, bruddkriterier, energi-betraktninger. Elastisk-plastisk bruddmekanikk, bruddvurderingsdiagrammer, engineering critical assessment. Bruddmekanisk prøving av sveiste forbindelser. Statistisk bruddmekanikk. Numerisk analyse. Dynamisk bruddmekanikk. Sprekkstopp prøving. Utmatting.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med anvendelse av PC-baserte beregningsprosedyrer. En større oppgave som kombinerer praktisk måling og beregninger vil inngå i øvingsopplegget.

Kursmaterieell: T.L. Anderson: Fracture Mechanics. Fundamentals and Application, CRC Press 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

62174 PLASTBEARBEIDING**Plastbearbeiding****Plastics processing**

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 245a-VTL

Ø on 08-10 245a-VTL

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en inngående kunnskap om bearbeidingsmetoden for polymere materialer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62168 Plastteknologi.

Innhold: Reologi hos polymere smelter. Strømning i dyser og kanaler. Varmeransport og varmeutvikling i smelter i bevegelse. Formfylling av plastsmelter i kalde formhulrom. Ekstruderteori. Mikserteori. Sprøyttestøpeprosessen. Regulering av plastbearbeidingsprosesser. Simulering av flytforløp og formingsprosesser vha. dataprogrammer. Øvinger på PC og arbeidsstasjoner. Fremstilling av langfiberarmerte herdeplaster og produkter. Bearbeidingsens innflytelse på struktur og morfologi. Verktøykonstruksjon.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieell: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

62175 TRETEKNIKK**Treteknikk****Wood technology**

Faglærer: Professor II Rolf Birkeland

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 245a-VTL

Ø ti 16-19 245a-VTL

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Maskinteknikk.

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en oversiktlig innføring i generell treteknologi.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Mekanisk foredling av trevirke. Treprodukters teknologiske egenskaper. Skoglige forhold. Trevirkeressurser. Trevirkeslære. Styrkeforhold. Treslagenes karakteristika. Beskyttelse og behandling. Trebearbeidingsprinsipper og -metoder. Trebearbeidingsmaskiner. Treindustrien i Norge. Anvendelsesområder. 2-dagers ekskursjon til utvalgte trebedrifter.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieoppgaver. For adgang til eksamen kreves lab.oppgaver og ekskursjon utført.

Kursmaterieill: H. Skjelmerud: Treteknikk, Tapir. Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

62176 TRETEKNIKK VK

Treteknikk, videregående kurs

Wood working and wood technology, advanced course

Faglærer: Professor II Rolf Birkeland

Uketimer: Vår: 3F + 3Øu + 4Øs + 2D = 15Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 245a-VTL Ø ti 16-19 245a-VTL
ti 15-16 245a-VTL

Eksamen: 2.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Bygg- og miljøteknikk.

Mål: Emnet skal gi studentene en oversiktlig innføring i generell treteknologi samt hvordan tre anvendes i ferdighus/bygningsindustrien.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Mekanisk foredling av trevirke. Treprodukters teknologiske egenskaper. Skoglige forhold. Trevirkeressurser. Trevirkeslære. Styrkeforhold. Treslagenes karakteristika. Beskyttelse og behandling. Trebearbeidingsprinsipper og -metoder. Trebearbeidingsmaskiner. Treindustrien i Norge. Anvendelsesområder. 2-dagers ekskursjon til utvalgte trebedrifter. Anvendelsesområder for tre og treprodukter. Oppbygging, fremstilling og anvendelser av elementer, seksjoner etc. i ferdighus og bygningsindustrien. Trekonstruksjoner under brannbelastning.

Undervisningsform: Forelesninger og laboratorieoppgaver. Prosjektoppgave. For adgang til eksamen kreves lab.-, prosjektoppgaver og ekskursjon utført.

Kursmaterieill: H. Skjelmerud: Treteknikk, Tapir. Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

62177 GEOMETR MODELLERING

Geometrisk modellering

Geometric modelling

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 245a-VTL Ø ma 15-18 MEKKER

Eksamen: 9.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet omhandler oppbygging og virkemåte av programvare for datamaskinassistert konstruksjon.

Forutsetning: Forkunnskaper tilsvarende emne 75016 Matematikk 2A (se studieplan for 1997/98).

Innhold: Et fagfelt i forandring: Fra tegning til «virtual reality». En orientering om grafisk utstyr for datamaskiner. Om «bitmapped graphics». Representasjon av kurver og flater: Kubiske kurver, Bèzier kurver, Splines, dobbeltkrumme flater. Koordinattransformasjoner for tekniske tegninger og perspektiv. Beregning av lys og skygge. Oversikt over noen typer av geometriske modeller. Datastrukturer og databaser for geometriske modeller. Litt om tilvirkning av mekaniske produkter på grunnlag av geometriske modeller.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvinger i bruk av DAK-systemet I-DEAS og 3-D laser-scanner.

Kursmaterieill: Artikler utgitt ved instituttet.

Ibrahim Zeid: CAD/CAM Theory and Practice, McGraw-Hill.

Eksamensform: Skriftlig.

62178 OVERFLATE BELEGGTEKN

Overflate- og beleggteknologi

Surface and coating technology

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 08-10 245a-VTL Ø on 10-12 245a-VTL

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi en oversikt over og øke forståelsen av de forhold og tiltak som er avgjørende for å oppnå holdbare overflater og belegg under forhold som medfører korrosjon, slitasje, utmatting eller enkelte andre påkjenninger.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62103 Materialer og bearbeiding GK (se studieplan for 1996/97).

Innhold: Oversikt over sentrale nedbrytningsprosesser som korrosjon, slitasje og utmatting og hovedfaktorer som styrer disse prosessene. Hovedtyper av belegg og sentrale eksempler og egenskaper for hver type. Krav til belegg under ulike forhold. Forbehandling, overflateegenskaper, heftmekanismer. Prøve- og inspeksjonsmetoder. Konstruksjonsmessige hensyn. Økonomiske aspekt.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid og demonstrasjoner. Regne- og utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: Kompendier, forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

62179 KONSTR METODIKK

Konstruksjonsmetodikk

Design methodology

Faglærer: Førsteamanuensis Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F + 5Øu = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 VTLAUD

Ø on 14-19 -

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Emnet skal gi teoretisk grunnlag og en viss øvelse i å løse komplekse konstruksjonsoppgaver. Samspillet mellom kreativitet, analyse og syntese søkes belyst.

Forutsetning: Emnet utnytter og kombinerer kunnskaper og teknikker som behandles i andre emner og som har vesentlig betydning for konstruksjoners utforming. Forkunnskaper tilsvarende emne 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99) forutsettes. Hver studentgruppe søkes sammensatt slik at alle relevante fagområder blir dekket gjennom de enkelte studenters emnevalg.

Innhold: Emnet tar for seg produktutvikling og konstruksjon som en prosess, samt informasjonsflyten mellom aktivitetene i prosessen. Videre omhandler emnet prinsippkonstruksjon og komponentutforming hvor samspillet mellom funksjon, utforming, materiale og produksjonsmetode er sentralt. Temaer som teori om tekniske systemer, teori om egenskaper, konfigurering og mekanismesyntese fokuseres.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Øvingene har form av prosjektarbeider, der en konkret konstruksjonsoppgave skal løses.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

62180 DAK OG PROSJEKTERING

Datamaskinassistert prosjektering

Computer aided engineering (CAE)

Faglærer: Professor Sven Fjeldaas

Uketimer: Høst: 1F + 5Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 11-12 VTLAUD

Ø ti 12-15 MEKKER

to 08-10 MEKKER

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter i 4. årskurs ved Maskin.

Mål: Studentene skal oppøve ferdigheter i 3D-modellering med et CAE system som benyttes i mekanisk industri, og få innsikt i tilhørende relevante anvendelser. De skal lære noe om hvordan geometri representeres i et CAE system, få en forståelse for avansert parametrisering og for bruk av «features». Studentene skal også få innsikt i og forståelse av konstruksjonsprosessen i et CAE miljø og se hvordan CAE påvirker en bedrift. Det bygges prototyper ved hjelp av en stor numerisk styrt fres.

Forutsetning: Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

Innhold: Geometrigrunnlag, parameter- og «feature» basert konstruksjon. CAD-basert konstruksjonsprosess, informasjonsflyt og gjenbruk. «Fast prototyping». Internett og kommunikasjon. Anvendelser.

Undervisningsform: Det legges stor vekt på øvingsarbeider, men det gis også forelesninger i utvalgte temaer. Øvingene har to elementer: a) Individuelle øvinger på datasal hvor studentene lærer seg å modellere og å anvende modellene i praktisk arbeid. b) En enkel konstruksjon skal modelleres på grunnlag av en utlevert skisse/oppgave. Denne oppgaven utføres gruppevis hvor studentene selv må fordele oppgaver mellom seg (modellere, montere sammen, beregne, optimalisere, gjøre endringer osv.). Hele denne samarbeidsprosessen utføres mens gruppen arbeider på hver sin datamaskin og arbeider inn mot det samme «prosjektet».

Kursmaterieill: I-DEAS, Student Guide (formidles av instituttet).

Eksamensform: Øvinger.

62183 INDUSTRIELL ØKOLOGI

Industriell økologi og systemanalyse, innføring

Industrial ecology and systems analysis, introduction

Faglærer: Professor II Rolf Marstrander

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 6D = 12Bt

Tid: Vår: F to 08-10 KJEL3

Ø on 15-17 KJEL3

Eksamen: 3.juni

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

For studenter i 4. årskurs.

Mål: Gi en innføring i konseptet "Industriell økologi" og utvikle kunnskaper, metoder og ferdigheter med sikte på (I) Minimering av ressursbruk ved å lukke energi- og materialsøyfer. (II) Minimere negative miljøbelastninger og optimalisere konkurransekraft ved å fremdrive innovasjon av produkter, prosesser og praksis etter samfunnets behov i dag og i fremtiden. Emnet vil særlig legge vekt på drøfting av systemgrenser i grenseflaten mellom det teknisk/materielle system og systemets omgivelser.

Forutsetning: Det er ønskelig å få studenter fra flest mulig av universitetets fakulteter. Det vil gjøres en individuell vurdering av den enkeltes faglige forutsetning for å følge kurset. Maks. antall studenter er 45.

Innhold: Konseptet industriell økologi og sammenheng mellom industriell økologi og miljøvitenskap. Industrielle utfordringer tilknyttet miljø, marked, forbruker og konkurransekraft. Livsløpsvurdering (LCA): Livsløpslogistikk, "inventories", effektklassifisering, vektingsalternativer. Gjennomgang av industrielle "case". Design og utvikling av produkter, prosesser og praksis.

Undervisningsform: Forelesninger, gjesteforelesere fra industri og andre forskningsmiljø. Øvingsoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendium av utvalgte artikler.

T.E. Graedel og B.R. Allenby: Industrial Ecology, Prentice Hall 1995.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

Eksamensform: Skriftlig.

62199 MASK KON MATER PROSJ

Maskinkonstruksjon og materialteknikk, prosjektarbeid

Machine design and materials technology, project

Faglærer: Professor Einar Bardal

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Formålet med prosjektoppgaven er at studentene skal få erfaring i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.

Forutsetning: Det anbefales at studenter diskuterer med faglærere før de gjør sine valg ved instituttet. Dersom studenten velger emner fra andre institutt, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende.

Innhold: Prosjektarbeidet omfatter normalt litteraturstudier, teoretisk analyse og beregninger over en aktuell problemstilling, gjerne i samarbeid med en industripartner eller i tilknytning til et løpende forskningsprosjekt.

Følgende hovedområder gis:

A: Produktutvikling (Fjeldaas, Hildre, Knudsen)

B: Maskinanalyse (Bratt, Härkegård, Sivertsen)

C: Overflateteknologi (Bardal, Tønder)

D: Bruddmekanikk og sammenføringsteknologi (Halmøy, Thaulow)

E: Bearbeidingsteknologi (Gustafson, Støren, Valberg)

Instituttet ser det som ønskelig både å ha kandidater som fordyper seg innen våre hoved-/prosjekt-områder, gjerne supplert med dr.ing.-kurs, men ønsker også kandidater som velger emnekombinasjoner på tvers av hoved-/prosjektområder samt på tvers av institutt og fakultetsgrenser, i den grad en unngår kollisjon i timeplanen. Instituttets viktigste emner innenfor de forskjellige hoved-/prosjektområdene er:

A: Produktutvikling: 62175 Treteknikk, 62177 Geometrisk modellering, 62179 Konstruksjonsmetodikk, 62183 Industriell økologi.

B: Maskinanalyse: 62161 Mekaniske svingninger, 62162 Dimensjonering mot utmatting, 62164 Konstruksjon av rørsystemer, 62165 Maskinsimulering.

C: Overflateteknologi: 62166 Tribologi, 62172 Korrosjon og korrosjonsvern, 62178 Overflate- og beleggteknologi.

D: Bruddmekanikk og sammenføringsteknologi: 62170 Sveiseteknikk, 62173 Anvendt bruddmekanikk.

E: Bearbeidingsteknologi: 62168 Plastteknologi, 62169 Støperiteknikk, 62171 Plastisk forming av metaller, 62174 Plastbearbeiding.

Undervisningsform: Selvstendig arbeid under veiledning.

Kursmaterieill: Intet.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

SIO3005 PRODUKSJ/DRIFTSTEKN Produksjons- og driftsteknikk Operations Management

Faglærer: Førstemanuensis Per Schjøberg

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 KJEL2
fr 08-10 VTLAUD

Ø ti 15-17 VTLAUD
on 12-14 VTLAUD

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskaper innen drift av produksjonsanlegg innen teknologiindustrien.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Sentrale temaer er bedrifter som system, makroperspektiv, mikroperspektiv, inndeling av bedriften i funksjoner, virksomhetsmodellering, produksjonsformer, organisasjon, teknologisk planlegging, gruppeteknologi, material- og produksjonsstyring, logistikk (inklusive materialstrøm, lagre, anskaffelser og distribusjon), fabrikkplanlegging, kvalitetskontroll, pålitelighet, vedlikehold, sikkerhet, sårbarhet, prestasjonsmåling, informasjonssystemer, produksjonsøkonomi.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, prosjektarbeid. Prosjektarbeidet (øvingene) teller 50 % ved fastsettelse av karakter.

Kursmaterieill: Andersen, Rolstadås, Schjøberg: Produksjons- og driftsteknikk (under utarbeidelse).

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3008 BEARBEIDINGSTEKNIKK Bearbeidingsteknikk Manufacturing Technology

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch

Professor Henry Valberg

Koord: Professor Finn Ola Rasch

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F to 10-12 VTLAUD
fr 12-14 VTLAUD

Ø ti 08-10 VTLAUD
on 16-18 VTLAUD

Eksamen: 7.desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Oppnå grunnleggende kunnskaper om industrielle bearbeidingsprosesser, -teknikker og -maskiner som anvendes ved produksjon og videreforedling av metaller, plaster, keramer og kompositter. Det legges vekt på å forklare hvordan produktenes kvalitet påvirkes av grunnleggende forhold i prosessene samt hvordan tilfredsstillende produksjonsbetingelser oppnås.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Bearbeidingsprosesser anvendt ved støping, smiing, ekstrudering, trekking og plateforming av metaller beskrives. Videre beskrives de materialavvikende prosesser, som sponskjærende bearbeiding, laserskjæring, elektroerosjon og vannstråleskjæring. Produksjonsprosesser anvendt ved tilvirkning av plaster, kompositter og keramer beskrives deretter og endelig behandles produksjonsmetoder anvendt ved overflatebehandling, sammenføyning og lagvis tilvirkning av produkter i industrielle materialer. Til slutt behandles grunnleggende trekk ved de verktøymaskiner og utstyr som anvendes ved gjennomføring av bearbeidingsprosessene.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid, regne- og laboratoriearbeid. Det skal arbeides med to "cases" og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 20 % av slutt karakteren for emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3011 KVALITETSLEDELSE

Kvalitetsledelse

Quality Management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Vår: 3F + 4Ø + 5S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ma 08-09 VTLAUD Ø fr 14-18 VTLAUD
to 08-10 VTLAUD

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en bred oversikt over oppbygging og innføring av kvalitetssystemer i ulike organisasjoner.

Forutsetning: Emne SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: (1) Kvalitetsbegrepet; før, nå og i framtiden. Kvalitet, produktivitet, lønnsomhet, konkurransevne. (2) Integreerte/separate standarder og systemer, - inkludert metoder og teknikker for planlegging, styring, sikring, revisjon og forbedring av produktkvalitet, sikkerhet, miljø m.m. samt systemtenkning og variasjonsforståelse. (3) Lederskap og styring (management) for kvalitet: Ledelsesprioriteringer/-prinsipper. Direktivledelse (Policy management, Hoshin Kanri) av: Daglig drift, inkl. kontinuerlig forbedring. Tverrfunksjonell forbedring (prosessombygging). Deming og organisasjonsstruktur og -kultur inkl. kompensasjon (lønn), belønning (bonuser etc) og anerkjennelse samt motivasjon for Business Excellence. (4) Kvalitetspriser for eksternt heder og egenvurdering. (5) Forbedrings (endrings-) prosessen. (6) En disiplin kalt Kvalitetsteknologi og en teori og vitenskap for kvalitet.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, studentforedrag, miniseminar og prosjektarbeid. Prosjektarbeid og foredrag teller tilsammen 50 % ved fastsettelse av karakter. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent, godkjent studentforedrag (skriftlig og muntlig), deltagelse på miniseminar og godkjent prosjektarbeid.

Kursmaterieill: A. Aune: Kvalitetsstyrte bedrifter, Ad Notam Gyldendal, 2. utg, 1996.

Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3014 PROSJEKTSTYRING

Prosjektstyring

Project Planning and Control

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 12-14 VTLAUD Ø on 15-19 VTLAUD
fr 08-10 VTLAUD

Eksamen: 2.juni Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i prosjekt som arbeidsform, metoder og teknikker for evaluering, planlegging, gjennomføring og oppfølging av prosjekter samt teknikker for analyse av risiko og sårbarhet under gjennomføring av prosjekter.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Begreper og definisjoner, prosjekt som arbeidsform, prosjektfaser, gjennomføringsmodeller, risikofaktorer, subjektiv og objektiv evaluering av prosjekter, beslutningsstøtteteknikker, strukturering av prosjektet (WBS), nettverksplanlegging, ressurs- og kostnadsestimering, prosjektreserver, usikkerhet og

usikkerhetshåndtering, risikoanalyser, sårbarhetsanalyser, prosjektoppfølgingsprinsipper, oppfølging av tid og volum, kostnadsstyring, avvikshåndtering.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, dataspill og prosjektarbeid. Øvingsandelen skal telle 1/3 av sluttkarakteren i emnet.

Kursmaterieill: A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 2. utg., Tapir 1997.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

SIO3020 IND SIKKERHET/PÅLIT

Industriell sikkerhet og pålitelighet

Safety and Reliability Engineering

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Høst: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 KJEL2
on 08-09 KJEL2
fr 15-17 S1

Ø ma 09-11 KJEL2
on 09-10 KJEL2
to 14-15 S1

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet belyser problemer og angrepsmåter knyttet til analyse av risiko og pålitelighet av industrielt utstyr og produksjon/distribusjon av energi.

Forutsetning: Grunnleggende kurs i sannynlighetsregning.

Innhold: Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper innenfor risikoanalyse. Kvalitative metoder for kartlegging av farekilder som FMECA, grovanalyse (PHA), HAZOP og HAZID. Årsaksanalyse basert på feiltreanalyse og identifikasjon og beregning av årsakskjeder ved hendelsestrealanalyse. Beregning av pålitelighet og tilgjengelighet av tekniske systemer. Mål for pålitelighetsmessig betydning. Markovmetoder. Periodisk testing. Systemanalyse mht. fellesfeil. Beregning av sviktintensiteter. Oversikt over datakilder.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. En litt større gruppeøving i anvendelse av metoder er gjort obligatorisk og teller 20 % av eksamensbedømmelsen.

Kursmaterieill: A. Høyland & M. Rausand: System Reliability Theory; Models and Statistical Methods, J. Wiley 1994.

Supplerende kurskompendium.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3030 DIG STYR MEKATRONIKK

Digital styring for mekatronikk systemer

Digital Control of Mechatronic Systems

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 3F + 5Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F to 12-13 KJEL3
fr 08-10 KJEL3

Ø ti 10-12 KJEL3
to 13-14 KJEL3
2Ø etter avtale

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Kurset skal utvikle basiskunnskap for beskrivelse og bygging av digitale mekatronikk styresystemer både for produktutvikling og produksjons- og prosessautomatisering.

Forutsetning: Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

Innhold: Boolsk algebra: Grunnleggende postulater og teoremer, logiske regnemetoder og metoder for forenkling av logiske uttrykk. Sekvenssystemer: Metoder for beskrivelse av sekvenssystemer og utledning av de logiske uttrykk for slike systemer. Undersøkelse av systemers realiserbarhet. Instrumentering: De viktigste metoder for måling av mekaniske og termiske parametre, grensesnitt med digital/analog- og analog/digitalomsetting. PLS systemer: Systemoppbygging og programmeringsmetoder. Programmerbar elektronikk og mikrodatamaskiner: Oppbygging og programmering av PLD kretser. Mikrodatamaskiners hovedstruktur og egenskaper for prosess-styring. Realisering av digitale funksjoner, grensesnittløsninger.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsarbeid individuelt og i grupper. Ett "miniprojekt" som hovedelement i øvingsarbeidet.

Kursmaterieill: Terje K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir 1995.

Støttelitteratur oppgis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

Mål: Emnet tar sikte på en grundig innføring i metoder og teknikker for styring av prosjekter med hovedvekt på store prosjekter.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fasedeling av prosjekter, prosjektgrunnlaget, prosjektevaluering, prosjektorganisering, prosjektnedbrytning, tids- og ressursstyring (nettverksplanlegging), kostnadsestimering, styring av prosjekteringsarbeider, innkjøp og anskaffelser, prinsipper for prosjektoppfølgning, fremdriftsoppfølging, terminoppfølging, kostnadsstyring og fremdriftsrapportering.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger. Data-assistert øving i nettverksanalyse.

Kursmaterieill: A. Rolstadås: Praktisk prosjektstyring, 2. utg., Tapir 1997.

Eksamensform: Skriftlig.

63163 KVALITETSLEDELSE

Kvalitetsledelse

Quality management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 15-17 VT LAUD

Ø ma 11-14 VT LAUD

Eksamen: 4. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en bred oversikt over oppbygging og innføring av kvalitetssystemer i ulike organisasjoner.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Kvalitetsbegreper. Sammenhengen: Kvalitet - lønnsomhet og produktivitet. Metoder og teknikker for og organisering av kvalitetsstyring, -sikring og -forbedring i den totale fremstillingsprosessen. Total kvalitetsledelse. Dokumentasjon og revisjon av kvalitetssystemer. Kvalitetssikrings-standarder. Produktansvar.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppeoppgaver, studentforedrag, individuelle øvinger og prosjektarbeid. Prosjektarbeid og foredrag teller tilsammen 50 % ved fastsettelse av karakter.

Kursmaterieill: A. Aune: Kvalitetsstyrte bedrifter, 2. utgave. Ad Notam Gyldendal 1996.

Notater.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

63164 DATAMASKINSTYRINGER

Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser

Computer based controls of manufacturing processes

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 245a-VTL

Ø on 13-16 245a-VTL

Eksamen: 10. januar Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet har som mål å gi en grunnleggende forståelse av digital styringsteknikk, for med basis i dette å kunne bygge enkle digitale styringssystemer. Emnet gir grunnlag for styringsteknikken innen mekatronikk.

Forutsetning: Kunnskaper i Pascal-programmering og elementær elektroteknikk.

Innhold: Boolsk algebra, reduksjon av boolske uttrykk. Spesifisering av sekvenssystemer, systemforenklinger, utledning av logiske uttrykk. Programmerbare logiske styringer (PLS), egenskaper, programmering og bruk. Mini- og mikromaskiner brukt til styring av enkeltprosesser. Inn/utsignaler, avbruddsbehandling, digital/analog omsetning. Styresystemer for integrert tilvirkning, protokoller for kommunikasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, teoriøvinger og øvinger i praktisk oppkopling og/eller programmering av enkle styresystemer. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

Kursmaterieill: T.K. Lien: Digital styring for mekatronikk, Tapir 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

63165 ROBOTTEKNIKK
Robotteknikk
Robot technology

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 245a-VTL

Ø on 15-18 245a-VTL

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet har som mål å gi en elementær innsikt i industriroboters oppbygging og virkemåte, og kunnskap om hvordan automatiseringsoppgaver løses ved hjelp av industriroboter.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Robotdefinisjoner. Oppbygging og egenskaper til handteringsautomater. Automatisering av material- og verktøyhandtering. Systemer for automatisk montasje. Analyse av handterings- og montasjeoperasjoner. Produktutforming for automatisk montasje. Programmering av handteringsautomater. Adaptive systemer, bruk av krafttilbakekopling og bildeinformasjon for korreksjon av operasjoner.

Undervisningsform: Forelesninger, teoriøvinger i prosjektering av industrirobotanlegg. Laboratorieøvinger i bruk av industriroboter og periferiutstyr. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

Kursmaterieill: T.K. Lien: Industrirobotteknikk, Tapir 1992.

L. Estensen, R. Langmoen, N.I. Tveiten: Matere og orienteringsinnretninger. SINTEF-rapport STF17 A80043.

Eksamensform: Skriftlig.

63167 TILVIRKNINGSSYST 1
Tilvirkningssystemer 1
Manufacturing systems 1

Faglærer: Professor Wolfgang H. Koch

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 344-SII

Ø on 10-13 B-049

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi studenter innføring i de bestanddeler og sammenhenger som opptre når datamaskiner tas i bruk for integrert produktfremtaking/fremstilling/produksjon helt fra geometrisk modelleringsfase til ferdig produkt med vekt på friformede objekter og optimale prosesskjeder.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Optimaliseringsbasert tilvirkningssystematikk, grunnleggende begreper innen dataintegret tilvirkning. Geometrisk modellering av produkter, det matematiske grunnlag for fremstilling og kvalitets-sikring av produktmodellene, generering av CNC styredata for 3D-friform maskinering. Nye fremstillingsprosesser (Rapid Prototyping & Manufacturing) og nye fremgangsmåter som "Concurrent Engineering" og "Virtual Manufacturing".

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger, mye demonstreres og/eller utføres på datamaskiner. For adgang til eksamen forlanges 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

Kursmaterieill: Wolfgang H. Koch: Manufacturing systems 1. Lecture Notes, Trondheim 1999.

Støttelitteratur kan gis under kurset, noe tilleggsmateriale utleveres under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

63168 TILVIRKNINGSSYST 2
Tilvirkningssystemer 2
Manufacturing systems 2

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 245a-VTL

Ø on 12-15 245a-VTL

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi studentene kunnskaper om de vesentlige faktorene ved valg av verktøymaskiner og -systemer.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Verktøymaskiners konstruktive elementer og deres betydning for presisjon og produktivitet. Det måletekniske grunnlag for å bestemme verktøymaskiners kapabilitet. Tilvirkning til "6 σ kvalitet". Elementer i og oppbygging av fleksible automatiserte tilvirkningssystemer. Systematisk metodikk for utstyrsanskaffelse.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger utført på datamaskiner. For adgang til eksamen forlanges 2/3 av de avholdte øvinger godkjent.

Kursmaterieill: T.K. Lien: Verktøymaskinelementer.

K. Madsen, F.O. Rasch: Kompendium i maskinanskaffelser, kompendium i måleteknikk.

Eksamensform: Skriftlig.

63169 MEKATRONIKK

Mekatronikk

Mechatronics methodology

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 14-16 245a-VTL

Ø to 15-18 245a-VTL

Eksamen: 20.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet har som mål å gi studentene innsikt i mekatroniske systemers egenart og de prinsipper som gjør slike systemer attraktive, grunnleggende metoder for utvikling av slike systemer og samspillet mellom mekanikk, elektronikk og programvare.

Forutsetning: Basiskunnskaper innen minst to av områdene mekanikk, elektronikk og programvare tilsvarende emnene 63164 Datamaskinstyringer, 62121 Maskindeler (se studieplan for 1997/98), 62140 Produktutvikling, 43115 Elektroteknikk og 43021 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Mekatronikkbegrepet, anvendelse av mekatronikkprodukter, funksjonsegenskaper og muligheter. Arbeidsprosesser, verktøy og metoder for utvikling og dokumentasjon - sentralt står hvilke material- og energitransformasjoner som skal utføres, hvordan disse kan brytes ned i deloppgaver og hvilke teknologiske prinsipper som er tilgjengelige. Enhetlig beskrivelse av oppførsel. Kriterier for valg av løsninger - hvordan finne den optimale, teknologiske balanse.

Undervisningsform: Forelesninger, studentforedrag og en stor gjennomgående øving utført som gruppearbeid. Øvingen utgjør 50 % av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater og annet utlevert materieill.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

63170 LOGISTIKK OG STYRING

Logistikk og produksjonstyring

Logistics and production management

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 245a-VTL

Ø ti 11-14 245a-VTL

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi studentene grunnleggende forståelse for logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, samt kunnskaper om prinsipper, verktøy og systemer for å utvikle og forbedre disse prosessene.

Forutsetning: Emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Kurset gir en innføring i logistikk- og styringsprosessene i en produksjonsbedrift, og viser sammenhengen med bedriftens lønnsomhet og evne til kundetilfredsstillelse. Prinsipper for god layout, effektiv materialflyt samt organisering for å lage robuste og styrbare produksjonssystem er tema. Alle relevante styringsprinsipper, med tilhørende metoder og verktøy blir behandlet i detalj. Bruk av informasjonsteknologi i logistikk og styring, samt anvendelse av simulering i beslutningsstøtte. Gjennomgang av case basert på metodikk for utvikling av styringsmodeller, med fokus på implementeringsaspekter.

Undervisningsform: Forelesninger, gjesteforelesning fra industri (case), fellesøvinger basert på IT-verktøy, individuelle øvinger.

Kursmaterieill: Eget kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

63199 PROD KVAL TEKN PROSJ
Produksjons- og kvalitetsteknikk, prosjektarbeid
Production and quality engineering, project

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Formålet med prosjektarbeidet er å gi studentene øvelse i å løse selvstendige oppgaver.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 63140 Produksjonsteknikk (se studieplan for 1998/99). I tillegg emne 45001 Grunnkurs i databehandling (se studieplan for 1996/97) for hovedområde B.

Innhold: I den utstrekning det er mulig, vil det enkelte prosjektarbeidet knyttes til et løpende forskningsprosjekt ved instituttet eller samarbeidende SINTEF-avdeling. Arbeidet vil i alminnelighet omfatte litteraturstudier, analytisk behandling, programmering og beregning med tilhørende vurderinger og konstruksjoner. Prosjektarbeidet deles i 4 prosjektområder og innen hvert av disse anbefales 4 hovedemner. I tillegg til hovedemnene har instituttet utarbeidet emnekombinasjoner av anbefalte støtteemner. Følgende hovedområder gis:

A: Produksjonssystemer (prof. Finn Ola Rasch)

B: Informasjonsteknologi (prof. Kesheng Wang)

C: Administrative styresystemer (prof. Asbjørn Rolstadås)

D: Sikkerhet/pålitelighet (prof. Marvin Rausand)

For hvert prosjektområde anbefales følgende hovedemner:

A: Produksjonssystemer: 63164 Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser, 63165 Robotteknikk, 63167 Tilvirkningssystemer 1, 63168 Tilvirkningssystemer 2.

B: Informasjonsteknologi: 63164 Datamaskinbasert styring av verkstedprosesser, 63167 Tilvirkningssystemer 1, 62177 Geometrisk modellering, 45353 Datakommunikasjon i ingeniørvirksomhet.

C: Administrative styresystemer: 63162 Prosjektstyring, 63163 Kvalitetsledelse, 63161 Driftssikkerhetsteknikk, vedlikehold.

D: Sikkerhet/pålitelighet: 63160 Driftssikkerhetsteknikk, pålitelighet, 63161 Driftssikkerhetsteknikk, vedlikehold, 63163 Kvalitetsledelse, 63162 Prosjektstyring.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning.

Kursmaterieill: Intet.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for termisk energi og vannkraft

64160 IND VARMETEKN PROSGR
Industriell varmeteknikk, prosessgrunnlag
Industrial heat engineering

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 17-18 KJL142

Ø ti 18-19 KJL142

fr 08-10 KJL142

Eksamen: 24.november

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet behandler varmetekniske prosesser og utstyr.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Det gis en presentasjon av de viktigste varmetekniske industriprosessene i norsk industri. Det varmetekniske grunnlaget for disse prosessene videreføres. Følgende temaer behandles: Varmeovergang ved konveksjon (laminær og turbulent strømming), koking og kondensasjon. Trykktap i enfase og tofase strømming. Masseovergang ved diffusjon og konveksjon. Innen varmeteknisk utstyr vil primært varmevekslere behandles. Ulike typer og deres anvendelsesområder presenteres. Metoder for termisk beregning (design) gjennomgås. Driftsproblemer som beleggdannelse og strømningsinduserte vibrasjoner diskuteres.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger og/eller laboratorieøvinger og/eller design av varmetekniske komponenter. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

Kursmaterieill: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

64161 IND VARMETEKNIK KOMP
Industriell varmeteknikk, komponenter
Industrial heat engineering subsystems

Faglærer: Førsteamanuensis Olav Bolland

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 B-049

Ø ti 12-14 KJL143

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene et teoretisk grunnlag samt designmetoder for varmetekniske separasjonsprosesser som destillasjon, tørking og inndamping.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61141 Varme- og massetransport (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Teoretisk grunnlag innen massetransport og aktuelle designmetoder gjennomgås for varmetekniske separasjonsprosesser som destillasjon, tørking og inndamping. I tillegg til behandling av forskjellige komponenter fokuseres det også på de systemer hvor disse komponentene inngår.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64164 PROSJEKTERING AV PROSESSANLEGG
Prosjektering av prosessanlegg
Process plant design

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 H1

Ø on 17-19 H1

Eksamen: 13. januar Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til prosjektering av offshore-anlegg og landbaserte industrianlegg.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Prosjekttyper. Inndeling i prosjektfaser. Planlegging og organisering av prosjekter. Eksempler på prosessanlegg. Produktkrav og designdata. Krav til dokumentasjon. Valg av hovedprosesser og hjelpesystemer. Dimensjonering av prosessutstyr som trykkbeholdere, varmevekslere, ventiler, separatore og roterende maskineri. Dimensjonering av rørsystemer. Sikkerhets- og miljøforhold. Regelverk og myndighetskrav. Kostnadsestimering og investeringsanalyse.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64165 TERM STRØMNINGSMASK
Termiske strømningsmaskiner
Thermal turbomachinery

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJL143

Ø on 16-19 KJL143

Eksamen: 13. januar Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til fagområdet termiske strømningsmaskiner og dets mange anvendelsesområder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Turbokompressorer, damp- og gassturbiner. Aksial- og radialmaskiner. Transoniske og supersoniske maskiner. Hoveddimensjoner. Kaskadeteori. Element- og strømlinjemetode. Grensesjiktanalyse.

Oversikt over avanserte numeriske analysemetoder. Matching av kompressor/turbin. Materialer. Fasthetsproblemer. Damp- og gassturbinprosesser. Konstruktive utførelser.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieill: Forelesningsreferater og lærebøker/litteratur som angis i forelesningene.

Eksamensform: Skriftlig.

64166 GASSTURBINER KOMPRES
Gassturbiner og kompressorer
Gas turbines and compressors

Faglærer: Professor II Lars Eirik Bakken

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 2VKR

Ø on 15-18 2VKR

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til beregning, installasjon, drift og vedlikehold av gassturbiner og kompressorer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Aksial- og radialkompressorer, gassturbiner, turbo-ekspandere og hjelpeutstyr. Valg av maskiner. Anvendelse i industri- og kraftanlegg på land og til havs. Ytelseskaraktistikker ved varierende driftsforhold. Optimalisering og regulering av maskiner. Metoder for reduksjon av utslipp fra gassturbiner. Spesifikasjoner og internasjonale teststandarder.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning.

Kursmaterieill: J.M. Øverli: Strømningsmaskiner, bind 3: Termiske maskiner, Tapir 1992 og kompendium.

Eksamensform: Muntlig.

64167 TERMISKE KRAFTSTASJ
Termiske kraftstasjoner
Thermal power plants

Faglærer: Førsteamanuensis Olav Bolland

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ti 08-10 2VKR

Ø on 08-10 2VKR

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til komponenter og systemenes virkemåte i termiske kraftstasjoner, samt økonomiske aspekter ved termisk kraftproduksjon.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Termodynamisk grunnlag for kraftprosesser. Oppbygging og virkemåte for gassturbiner, damp-turbiner og avgasskjeler. Kombinerte anlegg med og uten samproduksjon av kraft/varme. Regulering. Kjernekraft. Grunnlastkraftverk, reservekraftverk og samspill mellom forskjellige typer kraftanlegg på samme nett. Økonomiske forhold. Utslipp, lagring og miljø. Trykksatte fluidised bed-systemer. Ekskursjoner.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning. Gruppeøvinger/fordypningsoppgaver med presentasjon.

Kursmaterieill: Kompendiesamling.

Eksamensform: Skriftlig.

64168 GASSTEKNOLOGI
Gassteknologi
Gas technology

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 10-12 H1

Ø ti 11-14 H1

Eksamen: 3.juni Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til produksjon, transport, lagring og utnyttelse av naturgass.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Tilgang på ressurser, forbruk, termodynamiske egenskaper, produktkrav, miljøforhold, beregning av viktige systemer og utstyr. Gass som energibærer for industrianvendelse, kraftproduksjon, konvertering til transporterbare produkter og rørledningstransport.

Undervisningsform: Regneøvinger med veiledning.

Kursmaterieell: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64169 ENERGITEKNOLOGI

Energiteknologi

Energy technology

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F fr 12-14 2VKR

Ø ti 14-16 2VKR

Eksamen: 31.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene kjennskap til moderne energiteknologier samt en oversikt over energiressurs-spørsmål generelt.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Energiforbruk og behov i Norge og på verdensbasis. Energiformer, kilder og ressurser. Energiomformingsprosesser i industrielle prosesser og kraftgenerering med vekt på fremtidige systemer, inkludert er utnyttelse av fossil-, kjerne- og fornybar energi. Energilagringssystemer og energidistribusjon. Energijøkonomisering. Energikilder for fremtiden. Energiplanlegging og fremtidsutsikter.

Undervisningsform: Forelesninger, inkludert eksterne forelesere. Øvingsarbeid i form av regneøvinger. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

Kursmaterieell: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

64170 FORBRENNING FORURENS

Forbrenning og forurensning

Combustion and pollution

Faglærer: Professor Johan E. Hustad

Professor Bjørn F. Magnussen

Koord.: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Vår: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 16-17 2VKR

Ø to 17-18 2VKR

fr 14-16 2VKR

Eksamen: 20.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i forbrenningsteori og anvendelse av dette på mekanismer og prosesser innen forbrenning. Forbrenningsprinsipper og -utstyr forklares. Dannelse av forurensninger studeres.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99), og undervises i samarbeid med Institutt for mekanikk, termo- og fluidodynamikk.

Innhold: Innen forbrenningsteori behandles følgende temaer: Reaksjonsvarme, flammetemperatur og kjemisk sammensetning av forbrenningsprodukter. Kjemisk likevekt og reaksjonskinetikk. Flammestruktur og -forplantning. Eksplosjon og detonasjon. Flammegrenser, antenning og slukning. Følgende mekanismer og fenomener blir behandlet: Flammefeller, flammestabilisering og flammeholdere. Laminære og turbulente gassflammer. Forbrenning av flytende og faste brenslers. Dannelse av forurensninger ved forbrenning. Reduksjon av forurensningsutslipp ved modifisering av forbrenningsparametre. Forbrenningstekniske prinsipper og utstyr: Industrielle gassbrennere. Brennere for flytende brensel og pulveriserte faste partikler. Forbrenning av fast brensel i faste og fluidiserte sjikt.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger gis hver uke. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

Kursmaterieell: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

64171 TERMISK ENERGIPROD
Termisk energiproduksjon
Thermal energy production

Faglærer: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 12-14 2VKR

Eksamen: 4. desember

Hjelpemidler: B1

Ø fr 15-17 2VKR

Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene forståelse av de ulike brenseltyper (energibærere) som finnes, og hvordan man på en miljøvennlig måte kan anvende disse i ulike kjeltyper tilpasset varierte anvendelsesområder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Forbrenning av alle typer brenslar (gass, olje, kull inkl. pre-cleaning prosesser, biobrenslar, alternative brenslar som avfall, foredlede alternative brenslar (FAB/RdF), problemavfall etc.). Forbrenningslære, flammedannelse (struktur, stråling, temperatur, stabilitet), fyringsinnretninger. Miljø/utslippsmålinger til luft, måleutstyr og måleteknikk. Røykgassrensing. Dampkjeler for industri og termiske kraftstasjoner. Hettvannskjeler og kjeler for andre varmebærere, elektrokjeler, avgasskjeler, spillvarmekjeler, kjeler for skip og offshore. Korrosjon i kjeler. Fluidised bed-systemer m/svovelabsorpsjon. Varmetekniske og fasthetstekniske beregninger. Materialer. Vannomløp, matevannsrensing. Overheter, økonomiser, luftforvarmere. Dampkjelers drift og overvåking, kjelhus, varmesentraler (fjernvarme, industri, kraftverk), varmeplaner, energiøkonomisering. Regulering. Ekskursjoner.

Undervisningsform: Forelesninger, laboratorie- og regneøvinger, fordypningsoppgaver. Øvingene teller 30% ved fastsettelse av endelig karakter.

Kursmateriell: Kompendiesamling og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

64172 LUFTFORURENSNING
Luftforurensning
Air pollution

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJL142

Eksamen: 10. januar

Hjelpemidler: B1

Ø on 13-15 KJL142

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet behandler luftforurensningsproblemer generelt og forurensning ved forbrenningsprosesser spesielt.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Det gis en oversikt over stoffer, utslipp og spredning av luftforurensninger, omvandling, konsentrasjoner, avsetninger og virkninger av svoveloksidar, nitrogenoksidar, fotokjemiske oksidantar, dioksiner og andre stoffer. Gassrensing: teori, utstyr og lovgivning. Følgende utstyr behandles: Grovutskillere, våtutskillere, elektrofiltre og posefiltre. Reduksjon av utslipp ved kontroll av forbrenningsprosessen diskuteres.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger gis hver uke. For adgang til eksamen kreves 2/3 av øvingene godkjent.

Kursmateriell: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

64173 STRØMN MASKINTEORI
Strømningsmaskinteori
Fluid mechanics of turbomachinery

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 KJEL4

Eksamen: 15. januar

Hjelpemidler: B1

Ø to 10-13 KJEL5

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i de matematiske metoder som benyttes for beregning av strømning i løpehjul og stasjonære deler i turbiner som arbeider med kompressible og inkompressible medier. Det blir lagt særlig vekt på gjennomføring av beregninger for ikke-kompressible media.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Grunnleggende behandling av strømningsteori for strømningsmaskiner, slik som i vann- og gassturbiner, pumper, vifter og kompressorer. Spesialstudium med øvinger for beregning av strømning av ikke-kompressible media i hydrauliske strømningsmaskiner (vannturbiner, pumper og vifter). Gjennomgåelse av de fundamentale analytiske ligningene for relativ rotasjonsbevegelse. Rothalpi, relativt og absolutt stagnasjonstrykk og Coriolis krefter blir gjennomgått for anvendelse i utforming av skovler i løpehjul. Den utformede geometri legges så til grunn for 3D-beregninger ved "Finite volume" metoden. Etter endt kurs vil kandidaten ha erfaring med bruk av 3D-Euler beregninger og ha gjennomgått teorien for Navier-Stokes ligninger og de viskøse modeller som anvendes for beregninger med turbulent teori. Kavitasjon blir også gjennomgått.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger.

Kursmaterieill: H. Brekke: Strømningsmaskinteori, notater.

John D. Anderson, Jr: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill 1995.

Eksamensform: Skriftlig.

64174 PUMPER OG TURBINER

Pumper og turbiner

Pumps and turbines

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 13-15 301-SII

Ø on 10-13 301-SII

Eksamen: 10. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i utforming og dimensjonering av turbiner, pumper og vifter. Skovleutforming av radial, halvaksial og aksiale maskiner inngår sammen med kriterier for kavitasjon og tofase-problemer i maskinene. Spesialmaskiner som vannjetpumper for fremdrift av skip og reversible pumpeturbiner er også inkludert. Forenklete småturbiner og flertrinns-pumper er også behandlet.

Forutsetning: Bygger på kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Emnet gjennomgår hydraulisk design av pumper, turbiner og vifter. Grunnprinsipper. Klassifisering. Dimensjonsanalyse. Euler energiligning. Strømningsforhold i stasjonære kaskader. Strømningsforhold i løpehjul. Aksiale krefter og momenter. Analyse av de forskjellige typer hydrauliske maskiner. Hoveddimensjoner. Løpehjuldimensjonering. Skovleform. Spiraltrømme. Sugerør. Analyse av de forskjellige typer hydrauliske maskiner. Driftsforhold inkludert trykkpulsasjoner og kavitasjon og kriterier for kavitasjon for forskjellige maskiner blir gjennomgått. Også fortrenningspumper vil bli gjennomgått.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle. Obligatoriske øvinger med dimensjonering og beregninger av løpehjul og kaskader.

Kursmaterieill: H. Brekke: Pumper og Turbiner, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64175 KONSTR PUMPE TURBIN

Konstruksjon av pumper og turbiner

Mechanical design of pumps and turbines

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 301-SII

Ø fr 12-15 301-SII

Eksamen: 17. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i dimensjonering og konstruksjon av hydrauliske strømningsmaskiner slik som store turbiner, småturbiner, pumper og vifter.

Forutsetning: Emnet er tilpasset studenter på fakultetene Maskinteknikk og Marin teknikk som vil sette seg inn i produktrelatert konstruksjon av maskiner. Det kreves ikke spesiell strømningsteknisk eller konstruktiv særkurs.

Innhold: Emnet tar for seg grunnprinsippene ved konstruksjon av maskiner basert på den hydrauliske belastning med bakgrunn i styrkeberegning og materialvalg ved konstruksjon av turbiner og pumper. Levetidsanalyse og driftssikkerhet basert på materialfeil ved produksjon ved hjelp av bruddmekanikk. Studentene får innføring i styrkeberegning og deformasjonsberegninger med kriterier basert på spenninger og tillatte deformasjoner med hensyn til klaringer i maskinene. Slitasjemotstand ved sandførende vann og kavitasjonserosjon for nyutviklede og tradisjonelle materialer gjennomgås. Vibrasjonsproblemer, kritisk bøyesvingetall, resonanser og strømningsinduserte påtrykte vibrasjoner gjennomgås. Parameteriserte konstruksjonsopplegg for DAK/DAP system for strømningsmaskiner gjennomgås. Emnet tar særlig sikte på å gi en anvendt bruk av kunnskaper ervervet ved universitetet til å utføre konstruksjoner i industrien.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger.

Kursmaterieill: H. Brekke: Konstruksjon av pumper og turbiner, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64176 REG AV STRØMNMASK

Regulering av strømningsmaskiner

Automatic control of turbomachinery

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F fr 10-12 301-SII

Ø ti 12-15 301-SII

Eksamen: 14. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i hastighetsregulering av strømningsmaskiner ved pådragsregulering av ytelse. Dynamiske forhold ved pumperegulering og turbinregulering av maskiner tilkoplede rørledninger på den ene side og motor/generatorlast på den andre siden.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 43021 Reguleringsteknikk (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Beskrivelse av strømningsmaskinsystemer, turbiner og pumper og hydrauliske maskiners oppbygging og reguleringsfunksjon. Det gis innføring i reguleringsssystemets hierarkiske oppbygging for kontroll og overvåking og regulatorens oppbygging og funksjon. Omløpstallsregulering og lastregulering ved samkjøring av flere aggregater med sekundære reguleringsfunksjoner blir belyst. Trykkregulering av pumpe-system med pumper i parallell og seriekopling tilknyttet nettverk. (P, PI, PID-typer, elektroniske, hydrauliske og digitale komponenter). Analyse av ikke-stasjonær strøm med ikke-lineær friksjonsdemping i rør og ru tunneler og innvirkning fra turbin og pumpekaraktistikker vil bli behandlet. Total systemanalyse med svingesjakter, akkumulatører og roterende masser med innflytelse fra generatorer, motorer med innflytelse fra henholdsvis turbin eller pumpekaraktistikker og el. system.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle som hjelpemidler. Øvinger.

Kursmaterieill: H. Brekke: Regulering av strømningsmaskiner, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

64177 VÆSKETRANSPORT SYST

Væsketransportsystemer

Fluid transport in conduit systems

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 1VKR

Ø fr 16-19 1VKR

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å beskrive og analysere væsketransport-systemer der turbiner eller pumper inngår.

Forutsetning: Det er en fordel å ha tatt emnet 64174 Pumper og turbiner, men dette er ikke noe krav.

Innhold: Metoder for simulering og analyse av stasjonære og ikke-stasjonære driftsforhold i komplekse rørrnettverk med ikke lineære friksjonsmodeller vil bli forelest. Her inngår Struktur-Matrise-Metoden, karakteristikkmetoden og metoder for beregning av massesvingninger og kanalstrømning. Funksjonsbeskrivelse av enkeltelementer i systemet som i tillegg til pumper, turbiner og rørelementer omfatter ventiler, luker, akkumulatører, svingekamre, dyser, varegrinder og lign. Systemer som vannkraftanlegg, pumpe-systemer med rørrnettverk for væsketransport, vann og avløpsanlegg, oljetransportsystemer og brannvannsystemer vil bli gjennomgått. Målemetoder for trykk, hastighet, volumstrøm, virkningsgrad vil bli behandlet. Økonomisk og dynamisk dimensjonering av systemer med akkumulatører og svingesjakter.

Energikovertering v.h.j.a. vannstandssprang er inkludert. Alle felter er tilknyttet praktiske utførte eksempler. Driftoptimalisering og vedlikehold er inkludert.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle. Øvinger gjøres som en del av prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: H. Brekke: Forelesningsnotater.

K. Alming: Vannkraftanlegg.

Eksamensform: Skriftlig.

64183 PROSESSINTEGRASJON

Prosess- og varmeintegrasjon av industrielle prosesser og utilitysystemer

Process and heat integration of industrial processes and utility systems

Faglærer: Førsteamanuensis Truls Gundersen

Uketimer: Høst: 3F + 1Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 08-10 K5

Ø on 09-10 K5

on 08-09 K5

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Formidle systemtankegang og systematiske metoder for analyse og design av prosesser og utilitysystemer med fokus på effektiv energibruk i forhold til økonomiske kriterier, miljømessige aspekter og en livsløpstankegang.

Forutsetning: Elementære kunnskaper om varmevekslere, destillasjonskolonner, inndampere, turbiner og termodynamikk er en fordel, men ingen forutsetning.

Innhold: Emnet formidler en strategi for design av integrerte prosess-systemer med fokus på effektiv energibruk. Dessuten formidles nye systematiske metoder for analyse og design av termisk drevne separasjonssystemer (destillasjon og inndamping), varmevekslenettverk og utilitysystemer (forbruk og produksjon av termisk og mekanisk energi). Basert på ny erkjennelse om energiflyten i slike systemer etableres enkle regler for korrekt varmeintegrasjon. Emnet presenterer pinch-teknikken for analyse og design av varmetekniske systemer basert på termodynamisk innsikt. I tillegg vises hvordan beslutninger innen design kan formuleres som optimaliseringsproblemer (Matematisk programmering) som involverer både kontinuerlige og diskrete variable. Emnet omhandler både design av nye anlegg og ombygging av eksisterende anlegg.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning. Adgang til eksamen krever at 2/3 av øvingene er godkjent. Noen dataøvinger.

Kursmaterieill: R. Smith: Chemical Process Design, McGraw-Hill, Desember 1994.

T. Gundersen: The Use of Mathematical Programming in Process Synthesis, 2nd., ed., Chem. Eng. Dept., NTH, September 1991.

Eksamensform: Skriftlig.

64184 EFFEKT TRANSMISJONER

Effekt transmisjoner

Power transmissions

Faglærer: Førsteamanuensis Mads Grahl-Madsen

Uketimer: Høst: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Høst: F to 08-10 2VKR

Ø ma 15-17 2VKR

fr 08-10 2VKR

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i de vanligste former for overføring av krefter i industrielle kraft og styresystemer. Herunder oljehydrauliske, pneumatiske, mekaniske og elektriske kraftoverføringer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 62121 Maskindeler, 61123 Fluidmekanikk (se studieplan for 1997/98) og 41315 Elektroteknikk (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Grunnlag fra anvendt fluid- og faststoffmekanikk, termodynamikk og elektroteknikk. Egenskaper, virkemåte og oppbygging av hydrauliske og pneumatiske ventiler, sylindere og motorer, elektriske maskiner, gir og mekanismer samt et utdrag av andre mekaniske transmisjoner. Karakteristikk, dynamiske og statiske tilstandsforhold for såvel komponenter som enkle systemer behandles og de ulike typer av transmisjoner sammenlignes. I forbindelse med øvingene vil det bli gitt en kort innføring i PC programmene Matlab og Simulink.

Undervisningsform: Forelesninger, obligatoriske øvinger og laboratoriearbeid. Det vil i øvingene legges bred vekt på bruk av programmer som Matlab og Simulink.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

64185 OLJEHYDR SYSTEMER
Oljehydrauliske systemer
Fluid power systems

Faglærer: Professor Peter Chapple

Uketimer: Vår: 4F + 2Øu + 2Øs = 12Bt

Tid: Vår: F on 10-12 2VKR
 fr 08-10 2VKR

Ø to 10-12 2VKR

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Bli kjent med statisk og dynamisk ytelse av oljehydrauliske komponenter og et utvalg av hydrauliske og elektrohydrauliske servosystemer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende oljehydraulikk kurset 64184 Effekt transmisjoner.

Innhold: Utvikler bruken av statiske og dynamiske modelleringsteknikker for en rekke oljehydrauliske komponenter som inkluderer trykk og volumstrømsventiler, aktuatorer, akkumulatorer, pumper og motorer og kontrollen av disse. Disse komponentene blir brukt i valget og evalueringen av komplette systemer. Dynamiske analyseteknikker anvendt på elektrohydraulisk styresystemer i lukket sløyfe med undersøkelse av respons, stabilitet og styrekarakteristikker. Utvikling av kontrollsystemer og deres anvendelse i oljehydrauliske systemer. Arbeidet blir understøttet av laboratorieoppgaver som inkluderer bruken av flere avanserte måleteknikker i evalueringen av oljeforurensning.

Undervisningsform: Forelesninger ved bruk av overheads. Regneøvinger, simuleringsoppgaver og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Kompendier utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

64199 TERMISK/VANNKR PROSJEKT
Termisk energi og vannkraft, prosjektarbeid
Thermal energy and hydro power, project

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 3Øs = 30Bt

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk innen et av instituttets fagområder samt innsikt i utarbeidelse av tekniske rapporter.

Forutsetning: For emnegruppe A og B forutsettes kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99). For emnegruppe C forutsettes kunnskaper tilsvarende emne 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99), mens det for emnegruppe D ikke forutsettes noen spesielle kunnskaper.

Innhold: Prosjektarbeidet 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 emnegrupper:

A: Energi og prosess

B: Forbrenning og miljø

C: Hydrauliske strømningsmaskiner og systemer

D: Oljehydrauliske kraft- og styresystemer

Stikkord angående prosjektoppgaver: Industriell varmeteknikk og energisystemer som inkluderer ENØK i industrien, design/simulering av gasskraftprosesser, CO₂-deponering, integrerte energisystemer og anlegg, fjernvarme, utnyttelse av naturgass, overvåking og driftsoptimalisering av varmeteknisk utstyr, utvikling av varmevekslere og kjølesystemer for smelteovner. Systemprosjektering som inkluderer integrerte prosessanlegg med energigjenvinning, samspill mellom miljø og prosess, økonomi og teknologi samt sikkerhetsaspekter. Forbrenningsprosesser og utstyr (naturgass, olje, biobrensler og avfall/spesialavfall) inkludert grunnleggende studier av frie flammer, pyrolyse, gasifisering og gassekspløsjoner og utvikling av nye brennere, brennersystemer, vedovner og gassturbinbrennkammer. Miljø/forurensning inkludert målinger og analyser, dannelse av forurensning, renseutstyr og andre reduserende tiltak.

Strømning i og konstruktiv utforming av vannturbiner og pumper. Drift og regulering av strømningsmaskiner. Strømningsmaskinsystemer. Oljehydrauliske komponenter og kraft- og styresystemer for anvendelser innen offshore, industri og mobilhydraulikk. Oppgavene inneholder elementer av eksperimentelt arbeid, tekniske beregninger, økonomiske vurderinger og matematisk modellering og simulering. For de forskjellige emnegrupper (A, B, C og D) er det utarbeidet forslag til anbefalte emnekombinasjoner. For studenter som velger fagområde A: Energi og prosess og emne 67171 Næringsmiddelteknologi reduseres kravet om 4 emne ved prosjektinstituttet til 3.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeide med veiledning.

Kursmaterieill: Prosjektgjennomføring og rapportskrivning.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for klima- og kuldeteknikk

SIO7005 ENERGI OG MILJØ

Energi og miljø

Energy and Environment

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic
Førsteamanuensis Rolf Ulseth
Førsteamanuensis Olav Bolland
Professor Arne T. Holen
Professor Øyvind Skarstein

Koord: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 4F + 4Ø + 4S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 KJEL5
fr 13-15 KJEL5

Ø ma 17-19 KJEL5
on 15-17 KJEL5

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal belyse sammenhengen mellom energi og miljø, gi grunnleggende kunnskaper om ulike former for produksjon, energiomvandling og transport av elektrisitet og varme, med vekt på de miljøkonsekvenser som følger av ulike energibærere og tekniske løsninger.

Forutsetning: Emne SIE4002 Kretsteknikk, SIE1005 Kretsanalyse og SIO1027 Termodynamikk 1 eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Miljøet som rammebetingelse for energi. Energiressurser og energibruk, oversikt. EL-energi, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Varme og kulde, produksjonsformer og miljøkonsekvenser. Energiomvandlinger i industri og bygninger. Oppbygging av elforsyningen, transport av fjernvarme og gass. Energimarkeder, prisdannelse og børssystemer. Grunnlag for analyse av elkraftsystemer: Visere, impedanser, aktiv- og reaktiv effekt, trefasesystemet. Elektrisk kraftoverføring med spenningsfall og tap. Planlegging og dimensjonering av varmforsyning. Energiballanse og miljøregnskap.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, laboratorieoppgaver, prosjektoppgaver, ekskursjoner.

Kursmaterieill: Trykte compendier.

Eksamensform: Skriftlig.

67160 INNEMILJØ

Innemiljø

Indoor environment

Faglærer: Professor Sten Olaf Hanssen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 10-12 KJL143

Ø fr 08-11 KJL143

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en teoretisk og praktisk innføring og fordypning i forhold av betydning for innemiljø i boliger og yrkesbygg. Sentralt står helse, trivsel og ytelse.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Inneklimaets betydning for helse og trivsel. Ubehag, hypersensivitet og allergi, ytelse og produktivitet. Termisk nøytralitet og komfort. Anbefalinger for å oppnå et godt termisk innneklima (temperatur, termisk stråling, luftfuktighet og luftfuktighet). Innendørs luftkvalitet (IAQ) og nødvendig

frisklufttilførsel. Akustisk og aktinisk (strålingsmessig) miljø. Måling av inneklimateparametre. Strategi og planlegging av undersøkelser i bygg med inneklimateproblemer.

Undervisningsform: Tavleforelesninger, demonstrasjoner, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

67162 STR I VENTILERTE ROM
Strømning i ventilerte rom med sikkerhetsventilasjon
Air flows in ventilated rooms and hazardous areas

Faglærer: Førsteamanuensis Per O. Tjelflaat

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F on 08-10 1VKR

Ø ti 08-11 KJL143

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å lære studentene beregningsmetoder som benyttes ved dimensjonering av ventilasjon i rom hvor det stilles krav til luftkvalitet og termisk komfort og energibruk. Metoder for etterprøving av ventilasjons- og oppvarmingens effektivitet er også viktige temaer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Designprosedyre for ventilasjon av rom. Kravspesifikasjoner for inneklimate. Teori og utvikling av empiriske beregningsmetoder for luftstråler, termiske konveksjonsstrømmer og avsug. Vurdering av varme- og forurensningskilders avgivelse til romluften. Dimensjonering av ventilasjon mht luftkvalitet og termisk komfort. Utvikling av teori og begreper mht effektiv ventilasjon. Innføring i sporgasmålinger og framgangsmåte ved modellforsøk. Innføring i bruk av numeriske simuleringer for å evaluere forslag til ventilasjons- og varmeteknisk design for rom. Eksempler på anvendelse innen områdene inneklimate, arbeidsmiljø og sikkerhetsventilasjon.

Undervisningsform: Bruk av overhead og tavle. Regneøvinger hvorav 75% forlanges godkjent. Øving med bruk av numeriske beregningsverktøy.

Kursmaterieill: Kopi av overheads. Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

67164 KLIMA/KULDE SYST SIM
Klima- og kuldeteknikk - Systemsimulering
Refrigeration and airconditioning - system simulation

Faglærer: Førsteamanuensis Kjell Kolsaker

Uketimer: Høst: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F ti 08-10 KJEL1

Ø on 13-16 KJEL1

Eksamen: 10.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Studenten skal lære å velge og bruke hensiktsmessige modeller for dynamiske og stasjonære problemstillinger innenfor klima- og kuldetekniske anvendelser.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Grunnleggende modeller for konduksjon, konveksjon, stråling og strømning. Solstråling. Meteorologiske data. Termodynamiske data for aktuelle stoffer. Varmevexslene, rør og kanaler, bygnings-elementer, samt andre modeller for klima- og kuldetekniske anvendelser. Hovedvekten av modellene kan klassifiseres som «Lumped parameter models» samt enkle diskrete modeller. Det gis en oversikt over vanlig brukte simuleringssystemer samt trening i å bruke noen av dem.

Undervisningsform: Emnet undervises som en kombinasjon av komprimerte forelesninger og utstrakt bruk av tilrettelagte dataøvinger (datalab). Øvingene teller ved fastsetting av endelig karakter i emnet.

Kursmaterieill: Kompendium og kopier av artikler.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

67166 BYGN ENERGIFORSYN
Bygningers energiforsyning
Energy supply of buildings

Faglærer: Førsteamanuensis Rolf Ulseth

Uketimer: Høst: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Høst: F to 15-17 KJL142

Ø on 17-19 KJL142

Eksamen: 13.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Skape forståelse av de sentrale faktorer som bør vurderes ved valg av energiforsyning til bygninger samt å gi grunnleggende kunnskap om sentrale temaer knyttet til energifleksible varme- og klimasystemer (vannbåren varme/fjernvarme).

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene 61140 Teknisk termodynamikk 2/SIO1025 Teknisk termodynamikk 1 og 61142 Strømningslære (61140 og 61142 - se studieplan for 1998/99).

Innhold: Den globale og den nasjonale situasjon med hensyn til energi og miljø danner rammen i emnet. Samspillet i den totale energiforsyning til bygninger behandles. Videre tas det utgangspunkt i bygningers behov for tilførsel av varme. Deretter behandles de alternativene vi har til rådighet for å tilfredsstille dette behovet. Etter hvert dreier emnet over til energifleksibel varmforsyning ved vannbåren varme/fjernvarme og den teknologi som brukes i den sammenheng. Grunnleggende kunnskap gis innenfor områdene effekt-/energibehov, varmeplanlegging, rørnettdimensjonering, abonnentsystemer, varmemåling m.m.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektøving, ekskursjoner.

Kursmaterieill: Eget kurskompendium samt dataverktøy.

Eksamensform: Skriftlig.

67167 ENØK I BYGNINGER
Enøk i bygninger - effektiv energibruk
Energy efficiency in buildings

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic

Professor Jan Vincent Thue

Professor Øyvind Skarstein

Professor Sten Olaf Hanssen

Koord.: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 1D = 9Bt

Tid: Høst: F ma 11-12 H1
fr 15-17 H1

Ø ma 12-14 H1

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en praktisk og teoretisk innføring i forhold av betydning for energiøkonomisering i ikke-industrielle yrkesbygg og boliger.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Emnet er flerfaglig og formidler basiskunnskap fra fagområdene arkitektur, bygningsteknikk, elkraftteknikk, varme- og kuldeteknikk og regulerigsteknikk. Emnet bygger på helhetsvurderinger hvor ytre klima, bygning og klimasystem sees i sammenheng og likeså energibruk og energiforsyning. Målet er å tilfredsstille inneklimate på en energijøkonomisk måte. Tema for forelesningene er inneklimate, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningsfysikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, regulerings-systemer, energibruksanalyse og praktisk enøk-arbeid med prosjektering, bestemmelse av energisparepotensialet, forslag til tiltak og oppfølging.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie-, regne- og dataøvinger + prosjekt-oppgave. Undervisningen er felles for emner med samme tittel ved fakultetene for Bygg- og miljøteknikk (emnenr 33028), Elektroteknikk og telekommunikasjon (emnenr 41270) og Maskinteknikk (emnenr 67167).

Kursmaterieill: Enøk i bygninger - effektiv energibruk, Universitetsforlaget.

Eksamensform: Skriftlig.

67168 VARMEPUMPETEKNIKK
Varmepumpeteknikk
Heat pump engineering

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 12-14 2VKR

Ø fr 16-19 2VKR

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i termodynamisk varmeproduksjon med hovedvekt på termodynamisk analyse og enkle systemløsninger for kompressorvarmepumper.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Innføring i emnet. Historikk. Energisituasjonen nasjonalt og internasjonalt. Termodynamisk grunnlag for el.drevne kompressorvarmepumper: Exergi, teoretisk og reell prosess, tapsanalyse og virkningsgrader. Arbeidsmedier: Egenskaper samt indre og ytre miljø. Termodynamisk varmeproduksjon. Varmepumpens plass i Norges exergiforsyning. Varmekilder. Bruksområder. Systemløsninger i utvalgte anleggstyper. Valg av hovedkomponenter i varmepumpesystemer. Økonomisk analyse og kostnadstall.

Undervisningsform: Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene anvender studentene databasert verktøy.

Kursmaterieill: Grunnleggende varmepumpeteknikk, (lærebok NTH-SINTEF 1990). Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

67170 KULDE NÆRINGSM IND
Kuldeteknikk i næringsmiddelindustrien
Refrigeration engineering in the food processing industry

Faglærer: Professor Ola M. Magnussen

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 12-14 KJL143

Ø ti 16-19 KJL143

Eksamen: 2.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i hvordan kulde- og varmepumpeteknikken anvendes innen næringsmiddel- og bioteknologisk industri, og hvordan anleggende dimensjoneres og prosjekteres.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Kuldebehandling av næringsmidler; holdbarhet; kjøling; innfrysing; kjøle- og fryselagring; tining. Beregning av ikke-stasjonære varmetransportprosesser - kjøling og frysing m.v. Apparater for kjøling, innfrysing og tining; prinsipper og virkemåte; dimensjonering. Kuldelager; typer; dimensjonering; isolasjonsteknikk, arrangement og prosjektering; uttørring av varer. Systemløsninger for kuldeanlegg innen næringsmiddelindustri - praktiske eksempler; prosess- og produkttilpasning. Energioptimalisering; energianalyse ved prosjektering; riktig bruk av anlegg; drift og vedlikehold. Kuldekjeden; internasjonal kuldetransport. Alternative konserveringsmetoder; tørking; energieffektiv tørking med varmepumper. Glimt fra aktuelle forsknings- og utviklingsaktiviteter.

Undervisningsform: Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Kollokvier. Ekskursjon.

Kursmaterieill: Kompendier og tidsskriftartikler.

Eksamensform: Skriftlig.

67171 NÆRINGSMIDDELTEKN
Næringsmiddelteknologi
Food engineering

Faglærer: Professor Ingvald Strømme
 Førsteamanuensis Olav Bolland
 Professor Norvald Nesse

Koord.: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Høst: 3F + 2Øu + 2D = 10Bt

Tid: Høst: F ti 10-12 B-049

Ø to 11-13 B-049

to 10-11 B-049

Eksamen: 15.januar

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i viktige næringsmiddeltekniske prosesser og hvordan utstyr og anlegg dimensjoneres og prosjekteres.

Forutsetning: Emnet er åpent for alle studenter. Det forutsettes grunnleggende kunnskap i termodynamikk og/eller fysikalsk kjemi.

Innhold: Oversikt over utstyr og prosesser, termodynamisk grunnlag, varme/massetransport, reologi, fysiske og termiske data i næringsmidler. Beregning av kjøle-/oppvarmingstider. Beregning av frysetider. Kuldeanleggs virkemåte/oppbygging og dimensjonering. Kuldebehovsberegning. Sterilisering/pasteurisering. Ekstrudering av næringsmidler, utstyr og dimensjonering. Oversikt over vannfjerningsmetoder, vann i næringsmidler, vannaktivitet. Tørkekurver, tørkefaser. Mekanisk avvanning. Tørketyper i næringsmiddelindustri. Bruk av varmpumpe i tørkesammenheng. Frysekonsentrering, inndamping. Membranteknikk.

Undervisningsform: Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ekskursjoner. Emnet gis som et samarbeid mellom Institutt for klima- og kuldeteknikk, Institutt for termisk energi og vannkraft og Institutt for kjemiteknikk.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

67172 KULDETEKN PROSESSIND

Kuldeteknikk i prosessindustrien, grunnlag

Refrigeration engineering in the process industry, fundamentals

Faglærer: Førsteamanuensis Geir Owren

Uketimer: Vår: 2F + 2Øu + 1Øs + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 08-10 KJL143

Ø on 15-17 KJL143

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i anvendelse av kuldetekniske metoder i prosessindustrien, først og fremst i petroleumsindustrien hvor kuldeteknikk benyttes særlig til transport, separasjon og lagring av gass.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 67176 Kuldeteknikk.

Innhold: Emnet inneholder et termodynamisk grunnlag både for fasevekt for olje/gass blandinger og for fremstilling av kulde ved lave temperaturer. Emnet gir en grunnleggende innføring i destillasjon hvor Ponchons metode foreleses. Grunnlaget anvendes på luftseparasjon, på fraksjonering av naturgass, på gjenvinning av VOC-damp, gasskondensering, LPG-transport, LNG-transport mm. Emnet gir videre en innføring i kryogenikk.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid, regneøvinger, også med bruk av datamaskin.

Kursmaterieill: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

67173 FLERFASE RØRSTRØM

Flerfase rørstrømning

Multiphase flow in tubes

Faglærer: Professor Ole Jørgen Nydal

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F to 10-12 KJL143

Ø ma 15-18 2VKR

Eksamen: 9.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grunnleggende innføring i flerfase rørstrømning med spesiell vekt på transport av hydrokarboner.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Anvendelser. Definisjon av grunnbegreper. Strømningsmønstre. Kontinuitets-, impuls- og energiligninger. To-fluidmodell og drift fluksmodell. Lagdelt, annulær, slug og dispergert strømning. Transiente strømninger: Pigging, nedstengning/oppstart, terrengslug. Vann.

Undervisningsform: Forelesninger.

Kursmaterieill: Kompendier og tidsskriftartikler.

Eksamensform: Skriftlig.

67174 GASSHYDRATER
Gasshydrater i hydrokarbonsystemer
Gas hydrates in hydrocarbon systems

Faglærer: Professor Ole Jørgen Nydal

Uketimer: Vår: 2F + 3Øu + 2D = 9Bt

Tid: Vår: F ma 08-10 2VKR

Ø on 12-15 2VKR

Eksamen: 6.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i emnet gasshydrater i hydrokarbonsystemer, hvilke problemer gasshydrater utgjør for oljeindustrien, og hvordan disse problemene løses i dag.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Molekylstrukturen til gasshydrater og is. Hydratkinetikk (dannelsesmekanismer). Fase-diagrammer for gasshydrater. Beregning av faselikevekt mellom vann, hydrat og hydrokarbon væske- eller gassfase. Enkel innføring i beregning av faselikevekt ved hjelp av statistisk termodynamikk. Gasshydrater relatert til produksjon, prosessering og transport av hydrokarboner. Hydratinhivering. Hydrater i naturen.

Undervisningsform: Forelesninger, individuelle regneøvinger, laboratorieøvinger (gruppearbeid). Ved gjennomføring av øvingene benytter studentene databaserte verktøy.

Kursmaterieill: E.D. Sloan: Clathrate Hydrates of Natural Gases, 2nd edition, Marcel Dekker Inc., New York 1998.

Eksamensform: Skriftlig.

67175 KLIMATEKNIKK
Klimateknikk
Building environmental design and engineering

Faglærer: Førsteamanuensis Per Olaf Tjelflaat

Uketimer: Høst: 4F + 6Øu + 4D = 18Bt

Tid: Høst: F to 08-10 KJL142

Ø ma 15-18 KJL142

fr 10-12 KJL142

ti 12-15 KJL142

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi innføring i designprosessen, i dimensjoneringsmetoder og i tekniske løsninger som benyttes for å oppnå tilfredsstillende innemiljø og energibruk i bygninger.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 og 61142 Strømningslære (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Bygningsteknisk utvikling. Menneskelige behov - helsemessige konsekvenser. Krav og normer i standarder og forskrifter for innemiljø og energibruk. Energiforsyning for bygninger - muligheter sett i termodynamisk og samfunnsmessig perspektiv. Designprosessen for klimatisering av rom. Rommets belastninger. Klimatisering av rom; prinsipper for lufttilførsel og temperering, enkle metoder for dimensjonering og valg av komponenter for bruk i rommet. Metoder for designevaluering mht. inneklimate og effekt-energi bruk. Målemetoder for etterprøving. Naturlig ventilasjon - muligheter og begrensninger. Designprosessen for klimasystemet i bygget. Samspill mellom bygning og uteklimate. Systemløsninger og dimensjonering for ventilasjon, temperering, varmtvann og sanitasjon. Prosesser i klimasystemers komponenter - filter, spjeld, vifter, kanaler, pumper, ventiler, rør, varmevekslere, varmpumper, detektorer og reguleringskomponenter. Bygningsautomatisering. Dynamiske simuleringsprogram for evaluering av design. Igangkjøring og overlevering. Drift og vedlikehold.

Undervisningsform: Undervisningen skjer ved forelesninger og øvinger. Besøk ved bygg og i bedrifter. For å få gå opp til eksamen må 75% av øvingene være godkjent.

Kursmaterieill: Forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

67176 KULDETEKNIKK
Kuldeteknikk
Refrigeration engineering

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Høst: 4F + 6Øu + 4D = 18Bt

Tid: Høst: F ti 15-17 KJL142
to 13-15 KJL142

Ø on 10-13 H1
fr 12-15 KJL142

Eksamen: 10. desember Hjelpemidler: B1

Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en grunnleggende innføring i prosesser, arbeidsmedier, hovedkomponenter og systemløsninger som benyttes innen kuldeteknikken i industrien.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Det gis en termodynamisk analyse av de viktigste kuldefremstillingsprosessene. De vanligste prosessene behandles grundigere med hovedvekt på termodynamisk tapsanalyse. Arbeidsmedier for de ulike prosessene gjennomgås, herunder termodynamikk for reelle enkomponentmedier og ideelle og ikke ideelle blandinger. Det gis en oversikt over de vanligste hovedkomponenter med tekniske løsninger og grunnlaget for dimensjonering av disse samt aktuelle prinsipper for styring og automatikk. Systemløsninger for forskjellige typer kuldeanlegg behandles som eksempler for å vise anvendelse av teorien.

Undervisningsform: Forelesninger, individuelle regneøvinger, laboratorieøvinger (gruppearbeid) og en større prosjekteringsoppgave (gruppearbeid). Ved gjennomføring av øvingsarbeidene anvender studentene databaserte verktøy.

Kursmaterieill: Kompendier og tidsskriftartikler.

Eksamensform: Skriftlig.

67199 KLIMA KULDETEK PROSJEKT
Klima- og kuldeteknikk, prosjektarbeid
Indoor environmental and refrigeration engineering, project

Faglærer: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Høst: 3Øs = 3Bt

Vår: 30Øs = 30Bt

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Prosjektet tar sikte på å gi studentene en teoretisk og/eller praktisk fordypning innen et av instituttets fagområder, samt innsikt/øvelse i å utarbeide tekniske rapporter.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne 61140 Teknisk termodynamikk 2 (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Prosjektarbeidet omfatter vanligvis litteraturstudier, teoretisk analyse, systemløsning, prosjektering og konstruksjon av systemer og apparatur eller eksperimentelle undersøkelser. Studentene velger mellom følgende hovedområder med tilhørende faglige ansvarlige:

A: Energi og innemiljø (førsteamanuensis Rolf Ulseth)

B: Kulde- og næringsmiddelteknikk (professor Ola Magnussen)

C: Flerfaseteknikk (førsteamanuensis Geir Owren)

Innenfor disse områdene er det utarbeidet forslag til anbefalte emnekombinasjoner.

Studenter som velger område A må følge emnet 67175 Klimateknikk. Studenter med full eksamen fra VVS-teknisk linje ved norsk ingeniørhøgskole kan etter søknad få bytte ut dette emnet med andre relevante emner. Innenfor dette prosjektområdet kan studentene enten velge prosjektering av klimaanlegg eller forskningsrettet prosjekt innenfor hovedområdene: Ventilasjon/Inneklima/Sanitasjon, Energisystemer/Energibruk/Enøk, Byggautomatisering/Systemsimulering.

Studenter som velger kuldeteknikk innenfor hovedområdet B, anbefales å følge emnet 67176 Kuldeteknikk. For hovedområde C anbefales følgende emner valgt i emnepakken for flerfasestrømning: 61164 Faseomvandling, masse- og varmetransport i strømmende medier, 67173 Flerfase rørstrømning og 61173 Viskøse strømninger og grensesjikt. For studenter som velger ett eller begge emnene 61164 og 61173, reduseres kravet til antall emnemoduler ved prosjektinstituttet tilsvarende.

Studenter som velger næringsmiddelteknikk innenfor hovedområde B, anbefales å følge emne 67171 Næringsmiddelteknologi og 54043 Næringsmiddelkjemi, grunnlag, som er en del av næringsmiddel-pakken.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. For område A arrangeres prosjektseminar i samlet forum.

Kursmaterieill: Intet.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for produktdesign

SIO8001 PRODUKTDESIGN 1

Produktdesign 1, grunnkurs med statikk

Design Project - Introduction to Product Design and Statics

Faglærer: Professor Per Boelskifte (Produktdesign)
Førsteamanuensis Kjell Holthe (Statikk)

Koord.: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Høst: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Høst: F ma 08-09 KJEL3
on 12-14 KJEL3

Ø fr 15-17 KJEL3
4Ø etter avtale

Eksamen: 13. desember Hjelpemidler: B2

Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Produktdesigndelen: Emnet skal gi en innføring i produktdesign. Det legges spesiell vekt på å bygge opp en helhetlig forståelse for sammenhengen mellom form, funksjon og material. Emnet skal gi en innføring i design av statiske strukturer hvor hensyn til ytre krefter og lastbærende egenskaper er en viktig faktor. Statikkdelen: Gi innsikt i kraftsystemer og betingelsene for at disse holder legemer i likevekt. Sette studentene i stand til å bestemme ukjente indre og ytre krefter på konstruksjoner utsatt for belastning.

Forutsetning: Ingen

Innhold: Produktdesigndelen: Det blir gitt en kort prosjektoppgave hvor studentene blir ledet gjennom en designprosess: målformulering, idégenerering, tegneteknikker, formgivning og presentasjon. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Et verkstedkurs med innføring i enkle modellteknikker. Introduksjon til konstruksjonsmaterialer og materialegenskaper. Øvinger i statikk og produkt-design blir knyttet sammen. Statikkdelen: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate.

Undervisningsform: Produktdesigndelen: Forelesninger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK 1. Karakteren i Produktdesigndelen (prosjektoppgaven) teller 50% av karakteren i emnet. Statikkdelen: Forelesninger og obligatoriske regneøvinger. 2/3 av øvingene kreves godkjent for å få adgang til eksamen. Eksamenskarakteren i Statikkdelen teller 50% av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: D. Aubry og T. Vavik: Produktdesign, Tell forlag.

Ashby and Jones: Engineering Materials I.

F. Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir 1994.

F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensoppgaver i Mekanikk: Statikk og fasthetslære, Tapir 1988.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8003 PRODUKTDESIGN 2

Produktdesign 2 - Informasjonsteknologi, grunnkurs

Design Project 2 - Information Technology, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi studentene forståelse av informasjonsteknologi og dens anvendelser og samfunnsmessig betydning. Emnet skal gi en innføring i bruk av informasjonsteknikk i produktdesign og operasjonelle ferdigheter i bruk av dataverktøyer for informasjonsinnhenting, presentasjon, design og konstruksjon.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: I emnet inngår en teoridel. Her gis det grunnleggende innsikt i oppbygging, virkemåte og funksjonalitet for alminnelig datautstyr og programvare. Ved Institutt for produktdesign gis det 4 ulike temaer som knyttes sammen gjennom en designoppgave. Temaene er:

A) Internettjenester og samarbeidsteknologi: Informasjonssøking, e-post, nyhetsgrupper, HTML-koding, deling av dokumenter.

B) Presentasjon, redigering: Layout, bilderedigering, overføring av informasjon.

C) 3-D modellering: Grunnbegreper i 3-D modellering. Bruk av ulike dataverktøyer.

D) Teknisk tegning: Regler og normer for teknisk tegning. Verktøyer.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Alle faser i prosjektet presenteres v.h.a. informasjonsteknologi. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK.

Kursmaterieill: Kompendier. Brukermanualer.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8005 PRODUKTDESIGN 3

Produktdesign 3 - Materialer og bearbeiding

Design Project 3 - Materials and Processes

Faglærer: Førstemanuensis Ole Petter Wullum

Uketimer: Høst: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Høst: F fr 08-10 KJEL3

Ø on 08-12 KJEL3

to 08-12 KJEL3

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi studentene forståelse for samspillet mellom produkters estetikk, funksjon, material og prosess. Emnet skal gi en innføring i målrettet produktdesign, med utgangspunkt i materialets- og prosessens muligheter og begrensninger.

Forutsetning: Emne SIO8003 Produktdesign 2. Emnet samkjøres med emne SIO2030 Fasthetslære, materialer og bearbeiding.

Innhold: Det blir gitt en prosjektoppgave hvor studentene blir introdusert til en designprosess, basert på målrettet utvikling av produkter for ferdigvareindustrien. Innføring i fagemnet estetikk samt ulike kommunikasjonsmetoder relatert til ulike faser i prosessen.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver og individuell veiledning.

Kursmaterieill: D. Aubry og T. Vavik: Produktdesign, Tell forlag.

Kompendier.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8007 PRODUKTDESIGN 4**Produktdesign 4 - Utvikling av håndholdt redskap
Design Project 4 - Tool Design**

Faglærer: Universitetslektor Ole Petter Wullum

Uketimer: Vår: 2F + 8Ø + 2S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design

Mål: Emnet skal gi en innføring i målrettet produktutvikling og hvordan ulike analyseteknikker benyttes i konstruksjonen av et produkt. Prosjektet skal gi en innføring i maskiners oppbygging og virkemåte. Det legges vekt på samspillet mellom teknologi og ergonomi.

Forutsetning: Emne SIO8003 Produktdesign 2.

Innhold: Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave som er knyttet til en aktuell problemstilling. Produktutviklingsmetodikk og ergonomiske metoder.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektarbeid, individuell veiledning. I prosjekt-oppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Ullrich og Eppinger: Product Design and Development, McGraw-Hill, 1995.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8010 ERGONOMI**Ergonomi i produktutvikling
Ergonomics in Product Development**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Vår: F ti 12-14 326-SII

Ø on 11-14 326-SII

on 10-11 326-SII

3Ø etter avtale

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi innsikt og øvelse i å anvende kunnskap om mennesket i brukerorientert produktutvikling. I designprosessen legges det vekt på analyse, kravspesifikasjon og evaluering i forhold til bruker, bruksmåte og brukssituasjon.

Forutsetning: Emne SIO8003 Produktdesign 2, 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99), eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter begrenses til 25.

Innhold: Det gis en innføring i sentrale begreper, mål og bakgrunn for emnet. Ulike arbeidsmåter som bruk av ergonomiske data, sjekklister og innhenting av brukererfaringer blir gjennomgått. Krav og retningslinjer for utforming av håndverktøy, maskiner og arbeidsplasser belyses. Fremgangsmåte for brukertester og aktuelle standarder under EUs maskinsikkerhetsdirektiv blir også behandlet.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver.

Kursmaterieill: Tom Vavik og Trond Are Øritsland: Menneskelige aspekter i design. En innføring i Ergonomi.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO8013 PRODUKTDESIGN 5**Produktdesign 5 - Mekatronikksystemer
Design project 5 - Mechatronics**

Faglærer: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson

Uketimer: Høst: 6F + 12Ø + 6S = 5,0Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Gi grunnleggende forståelse i mekatronisk tenkemåte gjennom innsikt i mekatroniske systemers egenart: en synergistisk kombinasjon av maskinteknikk, elektronisk styring og systemtenkning i design av produkter.

Forutsetning: Emne SIO8007 Produktdesign 4. Emnet samordnes med emne SIO8016 Menneske, maskin, samspill.

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Å utvikle kunnskap om å evaluere, utvikle og styrke kjente og nye produkters miljøprofil, samt å utvikle ferdigheter knyttet til metodikk for miljøvurdering av produkter og miljøriktig produktutvikling. Bakgrunnen er behovet for en kontinuerlig forbedring av økoeffektiviteten til produkter, prosesser, systemer og mennesker i retning av et bærekraftig samfunn.

Forutsetning: Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave hvor generelle metodeverktøy for livsløpsanalyse og miljøriktig produktutvikling vil bli belyst. Emnet søker å belyse flere nivåer av økodesign, fra inkrementelle forbedringer, via total redesign, til alternativ oppfyllelse av funksjonalitet og produktsystemer sett i samfunnssammenheng.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Aktiv bruk av internett. Studentene skal vise forståelse for temaet gjennom presentasjon og kritisk vurdering av teori, samt anvende dette på konkrete produktseksempler. Eksamen teller 30 % og prosjektoppgaven teller 70% av endelig karakter i emnet.

Kursmaterieill: H. Brezet, C. van Hemel: Ecodesign – A promising approach to sustainable production and consumption, Rathenau instituut, TUDelft, UNEP, Nederland 1997.

J. Olesen, H. Wenzel, L. Hein og M.M. Andreasen: Miljøriktig konstruksjon.

Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København 1996.

Forelesningsnotater og publikasjoner.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO8026 KOM/EMBALLASJEDESIGN **Kommunikasjon og emballasjedesign** **Communications and Packaging Design**

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 6Ø + 3S = 2,5Vt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi kunnskap i: Grunnleggende kommunikasjonsteori, herunder semiotikk og produktsemiotikk. "Corporate communication" med vekt på image og identitet. Analyse av strukturering og utforming av grafisk kommunikasjon. Emballasjedelen av emnet skal gi kunnskaper til løsning av praktisk 3D emballasjedesign og innsikt i de regelverk som gjelder for utforming, materialer, transport og gjenvinning.

Forutsetning: Emnene SIO8013 Produktdesign 5 og SIO8016 Menneske, maskin, samspill.

Innhold: Kommunikasjonsteori, semiotikk, strukturering av grafisk informasjon i trykte medier og IT-baserte informasjonssystemer, produktsemiotikk. Utvikling av emballasjekonsept. Reproteknikker. Materialer og fremstillingsmetoder, logistikk.

Undervisningsform: Forelesninger, bedriftsbesøk, øvingsoppgaver herunder synopsis. Øvingene utgjør 50 % av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

68160 PRODUKTDESIGN 6 **Produktdesign 6 - Industrioppgave** **Design project 6 - Industrial assignment**

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Høst: 4F + 16Øu = 24Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal utvikle kunnskaper, ferdigheter og bruk av metoder knyttet til produktdesign og produktutvikling i nært samarbeid med industrien. Det legges spesielt vekt på prosjektinitiering og planlegging i samarbeid med en industribedrift.

Forutsetning: Emne 68141 Produktdesign 5 (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper.

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi kunnskap i: Grunnleggende kommunikasjonsteori, herunder semiotikk og produkt-semiotikk. «Corporate communication» med vekt på image og identitet. Analyse av strukturering og utforming av grafisk kommunikasjon. Emballasjedelen av emnet skal gi kunnskaper til løsning av praktisk 3D emballasjedesign og innsikt i de regelverk som gjelder for utforming, materialer, transport og gjenvinning i de viktigste markedene for norske produkter.

Forutsetning: Emne 68141 Produktdesign 5 og 68142 Mennesker/maskiner (se studieplan for 1998/99).

Innhold: Kommunikasjonsteori, semiotikk, typografi, strukturering av grafisk informasjon i trykte medier og IT-baserte informasjonssystemer, produktsemiotikk. Utvikling av primær-, sekundær- og tertiær-emballasje. Grafisk kommunikasjon og reprotteknikker. Materialer og fremstillingsmetoder, logistikk.

Undervisningsform: Forelesninger, bedriftsbesøk, øvingsoppgaver herunder synopsis. Øvingene utgjør 50% av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

68168 DESIGNLEDELSE/PROD

Designledelse og produktstrategier

Design management and product strategies

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F + 8Øu = 14Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: 26.mai

Hjelpemidler: C1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet gir en innføring i modeller og metoder for ledelse av design- og produktutviklingsprosjekter. Innføring i hvordan bedriftene skal legge opp produktstrategier slik at markedsmuligheter og teknologi blir utnyttet til å skape en god forretning.

Forutsetning: Emne 68160 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Modeller for designledelse. Menneskelige og bedriftsmessige ressurser. Markedskunnskap, bedriftsstrategier og bedriftsledelse. Teori om bedrifters markeds-, teknologi- og produktstrategier. Industriell økologi, avsetningsøkonomi, teknologiledelse.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver. Øvingene utgjør 50% av karakteren i emnet.

Kursmaterieill: Robert & Janet Blaich: Product Design and Corporate Strategy, McGraw-Hill 1993.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

68169 INNOVASJON

Innovasjon i produktutvikling

Innovation in product development

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 2F + 4Øu + 1D = 9Bt

Tid: Undervisningstid og sted etter avtale

Eksamen: -

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: BØ

Mål: Emnet skal gi studentene en dypere forståelse av den skapende prosess og utvikle studentenes evner og ferdigheter til gruppespill og kreativt arbeid i konseptfasen ved produktutvikling.

Forutsetning: Emne 62140 Produktutvikling (se studieplan for 1998/99) eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter kan bli begrenset pga. kapasitet.

Innhold: Grunnleggende forståelse om intuisjon, kreativitet og den skapende prosess. Gjennomgåelse av metoder for kreativ problembehandling. Behovssøking og problemformulering. Abstrakt representasjon og analogier. Gruppedynamikk og gruppearbeid. Visuell tenkning og kommunikasjon. Meditasjon. Improvisasjonens kunst: Kobling mot musikk, drama og teater. Utvikling av indre bilder, visjoner, scenarier og designkonsepter.

Undervisningsform: Forelesninger, tegne/drama/musikkøvelser. Gruppebaserte, praktiske prosjekt-oppgaver. For å få bestått kreves aktiv deltakelse i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.