

Kursmaterieill: Avtales med faglærer.

Eksamensform: Øvinger.

Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk

SIO1003 FASTHETSLÆRE

Fasthetslære

Strength of Materials

Faglærer: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	KJEL5	Ø	on	15-19	KJEL5
F	fr	8-10	KJEL5				

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

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Materialteknologi 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 statikkdelen i emne SIO2017 Produktutvikling 2.

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 strekkklappsetter.

Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden, enhetslastmethoden.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1005 DYNAMIKK

Dynamikk

Dynamics

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	15-17	KJEL5	Ø	to	14-18	KJEL2
F	on	12-14	KJEL5				

Eksamen: 12.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved 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 SIO2017 Produktutvikling 2.

Innhold: Dynamikkens grunnlag: Hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser.

Massepartikkel i retlinjet 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Hefte med eksamensoppgaver.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1006 DYNAMIKK

**Dynamikk
Dynamics**

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl

Uketimer: Høst: $3F+2\emptyset+7S = 2,5Vt$

Tid:

F	fr	10-12	EL6	\emptyset	ma	12-14	EL6
				\emptyset	on	10-11	EL6
				Lab i grupper	ma	15-18	
				Lab i grupper	ti	12-15	
				Lab i grupper	on	12-15	

Eksamen: 12. desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø.

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 rettilinjet 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: Massesenter, kraftlov, kraftmoment om punkt og om akse, momentlov, arbeid og energi. Rotasjon av stivt legeme om fast akse: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Kinematikk for generell plan bevegelse. 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 X-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 en eksperimentell oppgave. Studentene skal foreslå løsningsmetode, utarbeide en plan og gjennomføre oppgaven fram til en løsning med angitt nøyaktighet. Studentene arbeider parvis, men hver student skal skrive journal og rapport. Den eksperimentelle oppgaven 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: $4F+4\emptyset+4S = 2,5Vt$

Tid:

F	to	13-15	R1	\emptyset	ti	12-13	F1
F	fr	8-10	F1	\emptyset	on	12-14	S2
				\emptyset	fr	10-11	F1

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

For studenter ved Produktutvikling og produksjon, Teknisk kybernetikk (2. årskurs), Energi og miljø og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

Mål: Gi grunnlaget for teorien for strømnig 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.

Kursmaterieell: F. M. White: Fluid Mechanics, 4. utgave 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1009 FLUIDMEKANIKK

Fluidmekanikk

Fluid Mechanics

Faglærer: Professor Iver Brevik

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	S6	Ø	ma	12-14	S5
F	fr	8-10	S5	Ø	to	10-12	S5

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: C

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. Kontinuitetsligningen. 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. Vannbølger. Komplekse potensialer, elastisitetsteori.

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

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1010 MEKANIKK 1

Mekanikk 1

Mechanics 1

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	KJEL2	Ø	ma	16-18	KJEL2
F	to	12-14	KJEL1	Ø	on	13-15	KJEL2

Eksamen: 17.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk og Geofag og petroleumsteknologi.

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: Begreper 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 stavs-systemer. 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, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1012 MEKANIKK 2

**Mekanikk 2
Mechanics 2**

Faglærer: Professor Kjell Holthe
Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
Tid:

F ti	12-14	S4	Ø ma	10-12	S8
F to	9-11	S8	Ø fr	8-10	S8

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: C 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, tregghetsmomenter, 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, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir, 1999. 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:

F ma	12-14	EL5	Ø to	12-14	H3
F ti	8-10	S3	Ø fr	10-12	S5

Eksamen: 8.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk og Teknisk kybernetikk (3. årskurs).

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 og selvstudium.

Kursmaterieill: F. M. White: Fluid Mechanics, 4. utgave, 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1021 MEKANIKK PETR TEK GK
Mekanikk i petroleumsteknologi, grunnkurs
Mechanics in Petroleum Science, Basic Course

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl, Professor Rune M. Holt

Koordinator: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	P1	Ø	fr	15-16	P1
F	to	10-12	P1				

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

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi.

Mål: Innføring i mekanikk og bergmekanikk som verktøy i forbindelse med utvinning av petroleum, spesielt innen boring og produksjon.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Krefter, kraftpar, kraftmoment, systemresultat, dreiemoment, likevekt, lager-reaksjoner og boltekrefter i to- og tre dimensjoner. Frittlegemediagram, friksjonskrefter, enkeltlaste og fordelte laste. Likevektsligninger. Krefter i konstruksjoner, som staver, bjelker, fagverk. Arealsenter og tyngdepunkt. Aksialkraft, bøyemoment, skjærkraft og torsjonsmoment i bjelker. Indre krefter, mekaniske spenninger og deformasjoner for elementer, som staver, bjelker, rør, beholdere og konstruksjoner satt sammen av disse. Normal-, skjær- og hovedspenninger. Tresca- og Miseskriteriet. Utmatting og normalspenningskriteriet for brudd. Dimensjonering av konstruksjonselementer. Sammenhengen mellom spenninger og tøyninger for lineært- og isotropt elastisk materiale. Hookes lov. Normal- og skjærspenning, lengde- og skjærtøyning. Elastisitet, plastisitet, temperaturtøyning. Spenning og tøyning i aksialstaver, skall og beholdere utsatt for indre trykk. Kort innføring i poroelastisitet. Effektivspenningsprinsippet. Spenningstilstanden i jorda. Reservoar tekniske anvendelser: Reservoar kompaksjon og overflate setninger. Boret tekniske anvendelser: Spenninger nær borehull. Kritiske grenseverdier for slamtetthet for å unngå hullkollaps og tapt sirkulasjon. Effekt av temperatur og slamsammensetning på borehulls stabilitet. Stabilitet til avviksbrønner og horisontale hull. Produksjonstekniske anvendelser: Sand- /partikkelproduksjon. Hydraulisk frakturering.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 6. utgave, Tapir, 2000. F. Irgens: Fasthetslære, 6. utgave, Tapir, 1999. F. Irgens: Formelsamling i mekanikk, 3. utgave, Tapir, 1999. Fjær, Holt, Horsrud, Raaen & Risnes: Petroleum Related Rock Mechanics, Elsevier, 1992.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1025 TERMODYNAMIKK 1
Termodynamikk 1
Engineering Thermodynamics 1

Faglærer: Professor Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	S2	Ø	ma	8-12	S2
F	to	8-10	S2				

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon og Industriell økonomi og teknologiledelse, studieretning 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, tilstandsligninger for en gassfase, tabeller for termodynamiske egenskaper, arbeid og varme. Termodynamikkens 1. lov; sirkelprosesser, tilstandsendring, 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. Eksergianalyse.

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: Førsteamanuensis Ole Melhus, Universitetslektor Kjell Erik Rian

Koordinator: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	S3	Ø	to	15-17	S3
F	ti	10-12	S3	Ø	fr	8-10	S3

Eksamen: 28.november Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø, Marin teknikk og Industriell økonomi og teknologiledelse, fagretning Energi og miljø.

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, tilstandsendring, 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. Eksergianalyse.

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+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	KJEL1	Ø	on	13-14	KJEL1
F	fr	10-12	KJEL1				

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

Mål: Emnet skal gje studenten innsyn og grunnlag for vidare arbeid med energitekniske og andre termodynamiske prosessar. Studenten skal kunne finne termodynamiske eigenskapar, analysere ved hjelp av hovudsetningane og bruke teorien til å løyse praktiske, ingeniørmessige problem.

Forutsetning: Emnet byggjar på og er ei vidareføring av emne SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1.

Innhold: Termodynamikk for blandingar og blandingsprosessar. Fuktig luft, klimatisering. Kjemiske reaksjonar: Forbrenning, masse- og energiomsetnad, brennverdi, flammtemperatur, eksergi og irreversibilitet.

Termodynamiske samanhengar; likningar som gjev samanheng mellom målbare eigenskapar (masse, volum, trykk, temperatur) og eigenskapar som ikkje kan målast (energi, entalpi, entropi m.m.). Termodynamikk for reelle gassar, gass- og væskeblandingar. Termodynamisk likevekt; kjemisk likevekt, ufullstendig forbrenning, danning av forureiningar; likevekt mellom faser.

Undervisningsform: Førelingar. Rekneøvingar (i grupper). Gruppeoppgåve, semesteroppgåve basert på Termodynamikk 1 og 2.

Kursmaterieill: Moran & Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 1998. Kompendium i fuktig luft.

Eksamensform: Skriftleg.

SIO1033 VARME/MASSETRANSPORT**Varme- og massetransport
Heat and Mass Transfer**

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 KJEL5

Ø ti 18-19 KJEL5

F fr 13-15 KJEL2

Eksamen: 13.mai

Hjelpemidler: C

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 linje for Produktutvikling og produksjon, studieretning Prosess, energi- og strømningsteknikk og linje for Energi og miljø. Emnet bygger på emne SIO1025/SIO1027 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.**Kursmaterieell:** 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+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 KJEL2

Ø fr 14-15 KJEL2

F on 8-10 KJEL2

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene ved fakultet O, 5. semester, inngående kunnskaper i viskøse strømninger og èn-dimensjonal gassdynamikk.**Forutsetning:** Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende SIO1008 Fluidmekanikk.**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 isoterm kompressibel rørstrømning.**Undervisningsform:** Forelesninger, selvstudium og regneøvinger, hvorav halvparten kreves godkjent.**Kursmaterieell:** F. M. White: Fluid Mechanics, 4. ed., 1999.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIO1040 KONTINUUMSMEKANIKK****Kontinuumsmekanikk
Continuum Mechanics**

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 KJL143

Ø to 12-13 KJL143

F on 10-12 KJL143

Eksamen: 15.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

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: Hooke's 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, lydølger, lineært viskøst 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+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 KJEL3

Ø to 12-13 KJEL5

F fr 8-10 KJEL3

Eksamen: 1.juni Hjelpemidler: D 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, 4. ed. 1999.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1046 MATERIALMEKANIKK
Materialmekanikk
Mechanics of Materials

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 KJL143

Ø ti 10-11 KJL143

F on 10-12 KJL143

Eksamen: 30.mai Hjelpemidler: C 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, grenselastteoremene, 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+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 KJL243

Ø ma 9-10 KJL243

F on 8-10 KJL243

Eksamen: 27.mai

Hjelpemidler: C

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i klassisk mekanikk. Dette emnet danner basis for andre videregående emner innen fysikk og mekanikk.**Forutsetning:** Kjennskap til grunnleggende punktmekanikk. Kjennskap til basisdeler av elektromagnetisk teori og spesiell relativitetsteori er en fordel (for Fysikk).**Innhold:** Føringer og generaliserte koordinater. Virtuelle forskyvninger, Lagranges ligninger. Variasjonsregning, Hamiltons prinsipp. Lagrangefunksjon for partikkel i elektromagnetisk felt (Fysikk). Bevegelseskonstanter og symmetriegenskaper. Virialteoremet. Sentrale krefter, spredning i sentralfelt. Litt om stive legemers kinematikk og dynamikk. Spesiell relativitetsteori (Fysikk). Normalkoordinater. Hamiltons ligninger. Kanoniske transformasjoner. Orden og kaos i dynamiske systemer. (Maskin).**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger.**Kursmaterieill:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIO1054** **NUM BEREKN M/DATALAB****Numeriske beregninger m/datalab****Numerical Methods with Computer Laboratorium**

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 8-10 KJEL2

Ø ti 16-18 KJEL2

F fr 15-16 KJEL5

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: C

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:** Start- og randverdiproblemer for ordinære differensialligninger: Skyteteknikk, to- og trepunkts differansemetoder. Bruk av ikke-uniformt nett. Numerisk løsning av partielle differensialligninger med differansemetoder. Numerisk nøyaktighet og stabilitetsanalyse. En- og todimensjonale transiente problemer. Todimensjonale stasjonære problemer. Eksemplene er hovedsaklig hentet fra varmelære, dynamikk, fasthetslære og fluidmekanikk.**Undervisningsform:** Forelesninger og regneøvinger med programmering i Matlab og Fortran90, med hovedvekt på Matlab.**Kursmaterieill:** Kompendium. Støttelitteratur.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIO1060** **ENERGIFORVALT/TEKN****Energiforvaltning og -teknologi****Energy Management and Technology**

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg, Professor Otto K. Sønju

Koordinator: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-11 1-VKR

Ø ti 11-12 1-VKR

F fr 8-10 1-VKR

Eksamen: 10.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Generell kunnskap i fysikk/kjemi. Dei som har grunnleggjande kunnskaper i termodynamikk, omlag som SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1 eller tilsvarende, får eige sjølvstudieopplegg i staden for den innleiande termodynamikk-delen.

Innhold: Del 1: Termodynamisk grunnlag - om det fysiske grunnlaget for forvaltning av energi. 1a: (For dei som ikkje har termodynamikk frå før) (15%): Energi, energiformer; varme, arbeid, mekanisk og termisk energi; energibalans; kort om arbeidsmaskiner og andre krinsprosessar. 1b: (For alle) (35%): Kjemisk energi, brensel inkl. biomasse, brennverdi og forbrenningsutstyr, energi, karakterisering av energi, verknadsgrader, termodynamisk verdi av energi, energikvalitet; eksergi, anergi, irreversibilitet; termomekanisk (fysikalsk) og kjemisk eksergi. Energi- og eksergianalyse. Energi- og eksergibruk. Del 2: Energi og samfunn (50%, eller 65% for dei som ikkje treng del 1a) - om samanhengen mellom samfunn og energibruk, sett frå ein energiteknologisk synsstad. Hovudtrekka i energisituasjonen i verda; - ressursar, forbruk, fordeling, utviklingstrender; alternative kjelder - utviklingstrender, potensiale, utsikter. Ulike energisystem og strukturen i dei: Utvinning/produksjon, transport, framføring, sluttbruk. Energi og effekt. Energianalyser for større bedrifter og regionar, inkl. energikvalitetsbetraktningar. Utnyttelse av bl.a. solenergi, geofemisk energi samt hydrogen som energibærar. Energiøkonomisering i industrien. Energikostnader. Frå forskning til kommersielle produkt og system. Om endringar i systemet - integrering av nye energibærarar og -kjelder. Leiðningsbundne og ikkje-leiðningsbundne energisystem. Noregs rolle i det europeiske/globale energisystemet. Kva er eit "bærekraftig energisystem"? Energi, eksergi og samfunnsstruktur. Økonomi og energi; noverdianalyse og energibærarar; økonomiske og andre verdiar. Å spå om framtida; - om å lage og tolke prognoser og scenario. Planlegging. Energipolitikk. Energi og etikk.

Undervisningsform: Førelingar, rekneøvingar, sjølvstudium. Gruppeoppgåve.

Kursmaterieill: T. J. Kotas: The exergy method of thermal plant analysis, Krieger, 1995. Energi og samfunn, kompendium/artikkelsamling.

Eksamensform: Skriflleg.

SIO1066 VISKØSE STRØMNINGER
Viskøse strømninger og turbulens
Viscous Flow and Turbulence

Faglærer: Professor Tor Ytrehus, Professor Helge Andersson

Koordinator: Professor Tor Ytrehus

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	12-14	KJEL2	Ø	fr	15-17	KJEL2
F	ti	15-16	KJEL2				

Eksamen: 15.mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene inngående kjennskap til formulering og løysning av strømningsproblemer hvor viskositet og turbulens er av betydning.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende et grunnkurs i fluidmekanikk, eksempelvis emnene SIO1008 eller SIO1009 Fluidmekanikk.

Innhold: Utledning og diskusjon av grunnlikningene i viskøs strømningsmekanikk. Molekylær bakgrunn for viskositet og varmeledning. Eksakte løysningar: Couette strøming m/varmeledning og kompressibilitet, Stokes 1. problem, Hiemenz problem. Grensesjiktapproximasjonen. Likedannethetsløysningar: Blasius og Falkner-Skan løysningene, frie skjærsjikt og stråler. Kvalitativ beskrivelse av turbulens. Middelfeltbeskrivelse; Reynolds' dekomponering. Reynoldslikningene og mekaniske energilikningar. Turbulensmodellering; likevektsmodeller. To-punkts lukning. Turbulente grensesjikt. Selvbevaringsprinsippet for frie skjærstrømninger.

Undervisningsform: Forelesningar og regneøvinger med obligatorisk innlevering.

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

Eksamensform: Skriflleg.

SIO1068 AERO/GASSDYNAMIKK
Aero- og gassdynamikk
Aero- and Gas Dynamics

Faglærer: Professor Helge Nørstrud

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	KJL242	Ø	ti	17-19	KJL242
F	ti	16-17	KJEL3				

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi fordypning i teoretisk aero- og gassdynamikk.

Forutsetning: SIO1043 Strømningslære 2 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Gassdynamisk grunnlag. Isentropisk strømnig. Strømnig med støt. Strømnig med friksjon og varmeovergang. Deflagrasjon og detonasjon. Karakteristikkmetoden. Potensialteori, singularitetsmetoden. Profil- og vingeteori. Flyaerodynamikk. Aerotermodynamikk (romfart).

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger hvorav alle kreves godkjent.

Kursmaterieill: H. Nørstrud: Lærebok i Industriell aero- og gassdynamikk.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1070 NUM VARME/STRØMN TEK
Numerisk varme- og strømnigsteknikk
Computational Heat and Fluid Flow

Faglærer: Førsteamanuensis Skjalg Haaland, Førsteamanuensis Ole Melhus

Koordinator: Førsteamanuensis Skjalg Haaland

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	KJL143	Ø	ti	17-18	245aVT
F	to	10-12	KJL143				

Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi innføring i numerisk simulering av varme- og strømnigstekniske problemer i industrielle prosesser og naturen forøvrig. Vekt legges på å lære praktisk bruk av metoder.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene SIO1036 Strømningslære 1, SIO1033 Varme- og massetransport og SIO1054 Numeriske metoder m/datalab eller tilsvarende.

Innhold: Klassifisering av grunnligningene. Diskretisering av differensialligninger. Differansemetoder for behandling av strømnig og varmetransport i en eller flere dimensjoner: Diffusjon, konveksjon-diffusjon og Navier-Stokes ligningene. SIMPLE og SIMPLER algoritmene for kopling av trykk og hastighet. Stasjonære og ikke stasjonære problem. Løsning av grensesjiktligningene med og uten varmetrasnport. Numerisk løsning av de gassdynamiske ligninger, stasjonært eller ikke-stasjonært. Løsning av algebraiske ligningssystemer.

Undervisningsform: Blanding av forelesninger og problembasert læring (PBL), hvor innlæring av stoffet baseres på utstrakt egenaktivitet i form av løsning av øvingsoppgaver. Oppgavene inkluderer blant annet en større oppgave hvor studentene utvikler et eget programsystem for løsning av varme- og strømnigstekniske problemer. Programmering i Matlab og Fortran - bruk av UNIX.

Kursmaterieill: H. K. Versteeg & W. Malalasekara: An introduction to computational fluid dynamics.

Forelesningsnotater, kompendium, datamaskinprogrammer.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1073 VARME/FORBRENNING
Varme- og forbrenningsteknikk
Heat and Combustion Technology

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Melhus, Førsteamanuensis Ivar Ertesvåg, Professor Johan Hustad

Koordinator: Førsteamanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-9	KJL142	Ø	fr	14-16	1-VKR
F	to	13-15	1-VKR				

Eksamen: 6.mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gje god kjennskap til og øving i bruk av numeriske rekneverkty for problem med varme- og massetransport, forbrenning, m.m. Innføring i forbrenningslære og turbulensmodellering. Grunnlag for vidare arbeid med slike problem.

Forutsetning: SIO1030 Termodynamikk 2, SIO1033 Varme- og massetransport.

Innhold: Praktisk øving i å bruke numeriske rekneverkty (simuleringsprogram) for varmeleing, strøyming (konveksjon), faseovergang (tining/frysing) og forbrenning. Brenselceller. Stråling i gassar. Turbulens og forbrenning; turbulensmodellering, turbulent forbrenning, reaksjonsmekanismer, laminære flammer, danning av forureining. Forbrenning av faste brenslar og olje. Brenselkarakterisering. Dråper og spray. Reaksjonskinetikk.

Undervisningsform: Rekneøving med datamaskin, førelesingar, sjølvstudium.

Kursmaterieill: Mills: Heat and mass transfer (som i SIO1033). Veerstep og Malalasekara: An introduction to computational fluid dynamics (som i SIO1070). Ertesvåg: Turbulent strøyming og forbrenning. Warnatz, Maas og Dibble: Combustion.

Eksamensform: Skriftleg.

SIO1077 ELEMENTMETODEN**Elementmetoden
Finite Element Method**

Faglærer: Professor Bjørn Skallerud

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	KJL143	Ø	ti	8-9	KJL143
F	to	8-10	KJL143				

Eksamen: 28.mai Hjelpemidler: C 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 SIO1040 Kontinuumsmekanikk.**Innhold:** Emnet omfatter formuleringen av element-angrepsmåten for differensialligninger basert på såkalt svak formulering i kombinasjon med Galerkin's metode. Hovedvekten blir lagt på 2- og 3-dimensjonale elastiske problemer og varmeledningsproblemer. Dynamiske problemer og introduksjon til ikke-lineære problemer vil også bli behandlet.**Undervisningsform:** Forelesninger og øvinger (obligatoriske). Dataøvinger (obligatoriske). 2/3 av øvingene kreves godkjent.**Kursmaterieill:** B. Skallerud: Introduction to nonlinear finite element analysis of solids. K. Holthe: kompendium.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIO1087 EKSP MET PROSESSTEKN****Ekperimentelle metoder i prosesssteknikken
Experimental Methods in Process Engineering**

Faglærer: Professor Lars R. Sætran

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	KJL143	Ø	ma	12-14	KJL143
---	----	------	--------	---	----	-------	--------

Eksamen: 3.desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet gir et grunnlag for måleteknikk og eksperimentering anvendt i strømnings- og varmetekniske prosesser.**Forutsetning:** Grunnleggende kunnskaper i varme- og strømningssteknikk.**Innhold:** Valg av metodikk og målere for bestemmelse av parametre som hastighet, trykk, temperatur, og kjemisk sammensetning. Direkte og indirekte måling av varmestrøm, volumstrøm, hydrodynamiske krefter og lokale og indirekte strømningsstap. Måling av parametre i turbulent strømnings. 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. Ekperimentelle resultater som underlag for matematiske modeller for verifisering av analytiske og numeriske beregninger. Planlegging av eksperimenter med deres instrumentering.**Undervisningsform:** Forelesninger. I øvingsundervisningen introduseres det grafiske programmeringssystemet LabVIEW som har blitt industristandard som utviklingsverktøy for teste- og måleapplikasjoner. Det gis opplæring i bruk av dette verktøyet som vil bli benyttet i gjennomføringen av laboratorieøvingene. Øvingene må være godkjent for adgang til eksamen og teller 20% av endelig karakter i emnet.**Kursmaterieill:** Ernes O. Doebelin: Measurement Systems. Application and Design. 4. utgave. McGraw-Hill Publ. Co., 1990. J. K. Eaton and L. Eaton: Lab Tutor. A Friendly Guide to Computer Interfacing and LabVIEW Programming, Oxford Univ. Press, 1995. Tidsskriftartikler og forelesningsreferater.**Eksamensform:** Muntlig + øvinger.**SIO1090 FASTSTOFFMEK FORDYPN****Faststoffmekanikk, fordypningsemne
Solid Mechanics, Specialization**

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater.**Forutsetning:** Kunnskaper tilsvarende SIO1046 Materialmekanikk og SIO1077 Elementmetoden.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 5,0 Vt og to emnemoduler á 1,25 Vt. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende to fagområder: A: Materialmekanikk (Fridtjov Irgens), B: Beregningsorientert faststoffmekanikk (Bjørn Skallerud). For hvert område inngår følgende obligatoriske (o) og valgbare (v) emnemoduler:

A: SIO10AE Reologi og ikke-Newtonske fluider (o) - (1,25 Vt)

SIO10AH Plater og skall (v) - (1,25 Vt)

SIO20AK Komposittstrukturer (v) - (1,25 Vt)

B: SIO10AI Ikkelineær analyse med elementmetoden (o) - (1,25 Vt)

SIO10AH Plater og skall (v) - (1,25 Vt)

SIO20AM Avans. mat. syst/brudd (v) - (1,25 Vt)

SIO20AD Produktsimulering (v) - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning. Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (1/3) og prosjektarbeidet (2/3), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

SIO1092 STR TEK/AERO FORDYPN
Strømningsteknikk og aerodynamikk, fordypningsemne
Fluid Mechanic and Aerodynamics, Specialization

Faglærer: Professor Per-Åge Krogstad

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: B Øvinger: O Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1066 Viskøse strømninger og turbulens.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 5,0 Vt og to emnemoduler á 1,25 Vt. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet, ofte i samarbeid med SINTEF-enheter og med norsk industri. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende fagområder: A: Aerodynamikk, B: Turbulens, C: Flerfasestrømning, D: Beregningsorientert strømningsteknikk. For hvert område inngår følgende obligatoriske (o) og valgbare (v) emnemoduler:

A: SIO10AA Aerodynamikken, utvalgte emner (o) - (1,25 Vt)

SIO10AB Geofysisk strømningsmekanikk (v) - (1,25 Vt)

B: SIO10AC Stabilitet og turbulens (o) - (1,25 Vt)

SIO10AD Turbulens og forbrenning (v) - (1,25 Vt)

SIO10AB Geofysisk strømningsmekanikk (v) - (1,25 Vt)

C: SIO70AI Flerfasestrømning (o) - (1,25 Vt)

SIO10AE Reologi og ikke-Newtonske fluider (v) - (1,25 Vt)

SIO10AF Transient industriell strømning (v) - (1,25 Vt)

D: SIO10AF Transient industriell strømning (o) - (1,25 Vt)

SIO10AG Varme- og massetransp. VK (v) - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være forelesninger, seminarer og selvstudium. Karakter i fordypningsemnet fastsettes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (1/3) og prosjektarbeidet (2/3).

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

SIO2005 MATERIALTEKNIKK 1

Materialteknikk 1

Materials Technology 1

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson, Professor Øystein Grong

Koordinator: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 KJEL1

F to 10-12 KJEL1

Ø ti 13-17 PU-LAB, 234VT

Eksamen: 21.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

For studenter ved 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 Kjemi og SIO1003 Fasthetslære.

Innhold: Materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastisitetsmodul, strekkfasthet, flytegrense, hardhet og duktilitet. Bruddseighet og utmatting. Deformasjon og brudd ved siging. Korrosjon. Metaller: Karbonstål, legerte stål og lettmetaller. Strukturer og fasediagram. Varmerbehandling og styrke-mekanismer. Keramer: Strukturer og mekaniske egenskaper. Polymerer og kompositter: Strukturer og mekaniske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger. Foruten forelesninger er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. Ved semesterstart blir studentene delt inn i grupper på fire studenter, og denne gruppa skal ha laboratorieoppgaver og case sammen. Regneøvinger skal leveres som individuelle besvarelser. Tre caser vil bli studert: Case I - Dimensjonering og materialvalg ved en bladfjær, Case II - Materialvalg, dimensjonering og levetidsberegning for strekkstag til en dypvann-TLP, Case III - Turbinbladet - dimensjonering og materialvalg mot siging - sigebrudd og oksidasjon. Casene vil være en direkte anvendelse av nyervervet kunnskap og en øving i å nyttegjengere seg informasjon gitt i litteraturen. Karakterene fra perioder med samarbeidsoppgaver vil utgjøre 25% av sluttkarakteren for emnet.

Kursmaterieill: Ashby & Jones: Engineering materials 1. Ashby & Jones: Engineering materials 2.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2008 MATERIALTEKNIKK

Materialteknikk

Materials Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Vår: 4F+5Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 KJEL1

F fr 8-10 KJEL1

Ø ma 15-17 KJEL1

Ø to 10-13

Eksamen: 21.mai

Hjelpemidler: D

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 1.

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 oppbygning.

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: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-17 VTLAUD

Ø to 15-17 VTLAUD

Eksamen: 8.desember

Hjelpemidler: C

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i maskindelerers funksjon, utforming, dimensjonering og sammensetning til maskiner. Etter gjennomgått kurs skal studentene ha tilstrekkelig kunnskap om funksjonen hos vanlige maskindeler og deres dimensjonering for å kunne løse enklere konstruksjonsoppgaver. De skal også selvstendig kunne erverve kunnskap om mer komplekse maskindeler og dimensjoneringsprinsipper.

Forutsetning: Emnene SIO2015 og SIO2017 Produktutvikling og produksjon 1 og 2, SIO1003 Fasthetslære, SIO1005 Dynamikk, SIO2005 Materialteknikk 1, SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

Innhold: Grunnleggende funksjoner til maskiner og maskindeler. Prinsipper for dimensjonering av maskindeler. Elementær utmattingsdimensjonering. Spenningskonsentrasjoner. Fjærer: Blad-, torsjons- og skruerfjærer. Skruens mekanikk. Skruerforbindelser: Gjenger, strekkfasthet, utmattingsfasthet, skruediagrammet. Press- og krympeforbindelser: Deformasjons- og spenningsanalyse av tykkvegget rør, pasninger, pressmonn. Sveiseforbindelser: Fasthetsberegning. Tannhjul: Funksjon, tannhjulspar, tannhjulformer, geometri, evolventfortanning, tilvirkning, materialvalg, anvendelser. Dimensjonering av tannhjul mht. kontakt- og bøyepenninger. Lager: Rullingslager, kontaktpenninger, dimensjonering, levetid. Maskindynamikk: Rotorer, kritiske turtall, statisk og dynamisk balansering, fjærende oppstilling av maskiner. Koplinger og bremser.

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

Kursmaterieell: Å. Ø. Waløen: Maskindeler, Bind 2, 2. utgave, Tapir, 1976. K. Jakobsen: Tannhjul, Tapir, 1985. Kompletterende notater. Anbefalt støtelitteratur: G. Dahlvig og S. Christensen: Konstruksjonselementer, Oslo Yrkesopplæring, 1984. A. Folkesson og J. Hölcke: Maskinelement - Funktionen, Institutionen för maskinkonstruksjon, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm, 1996.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2015 PRODUKTUTVIKLING 1
Produktutvikling og produksjon 1 - Modellering av tekniske systemer
Engineering Design and Manufacturing 1 - Modelling of Technical Systems

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre
 Uketimer: Høst: 2F+10Ø = 2,5Vt
 Tid:

F	ma	8-10	VTLAUD	Ø i grupper	ma	10-14	PU-LAB, 234VTL
				Ø i grupper	ti	10-16	PU-LAB, 234VTL

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. Innføring i kreativt arbeid.

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 et håndverktøy. Nye løsninger skisseres, modeller og prototype lages. Omfattende øvingsarbeid.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO2017 PRODUKTUTVIKLING 2
Produktutvikling og produksjon 2 -Utvikling av mekaniske strukturer
Engineering Design and Manufacturing 2 - Design of Mechanical Structures

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre, Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl
 Koordinator: Professor Hans Petter Hildre
 Uketimer: Vår: 3F+7Ø+2S = 2,5Vt
 Tid:

F	ma	8-10	S5	Ø	to	12-19	PU-LAB, 234VT
F	to	11-12	VTLAUD	Ø	fr	10-12	S5

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: C 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 samarbeid. 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.

SIO2030 FASTHETSLÆRE/MATR**Fasthetslære, materialer og bearbeiding
Strength of Materials and Forming Processes**

Faglærer: Professor Sigurd Støren, Amanuensis Jan B. Aarseth

Koordinator: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F to	8-10	KJL142	Ø ti	10-14	KJL142
F fr	8-10	KJL142			

Eksamen: 12.desember Hjelpemidler: C 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 materialeegenskaper. Opparbeide kunnskap om de viktigste materialer og bearbeidingsmetoder som benyttes ved produktdesign. Få forståelse for sammenheng mellom materialtype, bearbeidingshistorie, formgivningsmuligheter, materialeegenskaper og produktets bæreevne og styrke. Emnet skal legge grunnlaget for å utvikle en praktisk materialforståelse og en intuitiv materialfølelse.

Forutsetning: Emne SIO8004 Produktdesign 2 - Produkt og statikk.

Innhold: Spenninger og tøyninger. Elastisitetsmodulen. 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 dimensjoneringseksempel. (Trykkbeholder). Utmatting og brudd. Bruddseighet. Stykkstøping og ekstrudering. Aluminiumlegeringene. Styrkemekanismer. Innherding og utharding. (Lab.øving). Designregler og dimensjoneringseksempel. Sammenligning mellom stålbjelke og aluminiumprofil. (Innføring i bjelketeori). Materialenes termiske egenskaper. Høytemperaturmaterialene. Keramene. Temperaturspenninger. Termisk sjokk. Sveising, liming og mekanisk sammenføring. Materialenes sigefasthet. Sprøytstøping av polymere materialer. Prosessforløp. De viktigste polymerer, deres oppbygning, deres karakteristiske egenskaper og bruksområder. (Lab.øving). Designregler og dimensjoneringseksempel. (Levetid til plastkomponent. Design for resirkulering). Kompositter. Polymerer forsterket med glassfiber; designing av materialeegenskaper 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

Koordinator: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti	8-10	VT LAUD	Ø to	13-15	VT LAUD
F to	12-13	VT LAUD			

Eksamen: 28.november Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Materialteknologi og Produktutvikling og produksjon.

Mål: Utvikle en kvantitativ forståelse for viktige materialeegenskaper som plastisitet, deformasjons- og styrkemekanismer og brudd, og å formidle praktisk kunnskap om aluminium, plastkompositter, rustfritt stål og stål.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO2005 Materialteknikk 1.

Innhold: Det grunnleggende fokus er hvordan man ved hjelp av mekanikk kan kvantifisere viktige materialeegenskaper som plastisitet, deformasjons- og styrkemekanismer og brudd. Dette er et viktig grunnlag for å kunne utvikle og optimalisere produkter med basis i materialenes egenskaper. Det teoretiske grunnlaget anvendes på fire Case, der studentene lærer å arbeide i team. Fire viktige materialgrupper gjennomgås, aluminium, plastkompositter, stål og rustfritt stål. Siktepunktet er dels å anvende de teoretiske modellene, og dels å formidle praktisk, operativ kunnskap om disse viktige materialgruppene.

Undervisningsform: Foruten forelesninger og øvinger, er undervisningen i stor grad basert på at studentene arbeider sammen i grupper. 25% av sluttarakteren i emnet settes på grunnlag av gruppearbeidene i tilknytning til Case. I tilknytning til case vil det også bli gjennomført laboratoriearbeid. Undervisningen starter med Case I den første undervisningsuken. Følg med på hjemmesiden til emnet: <http://www.immtek.ntnu.no/no/fag/sio2035/>, denne vil være kontinuerlig oppdatert.

Kursmaterieill: Kompendium høst 2001.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2040 KOMPONENTUTFORM/ØKOL
Komponentutforming og økologi
Component Design and Ecology

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Vår: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 245aVT Ø fr 13-15 MEKKER

2 timer etter avtale

Eksamen: 31.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Studentene skal bli i stand til å gjennomføre produktanalyser ("kjenn ditt produkt"), livsløpsanalyser (LCA og LCC) og brukeranalyse (QFD) for produkter og komponenter, med sikte på at livsløpsvurderinger og økologiske hensyn blir en naturlig del av et produktutviklingsprosjekt.

Forutsetning: Grunnkurs i materialteknologi og fasthetsslære.

Innhold: "Kjenn ditt produkt" ("Dissekering" og analyse av eksisterende produkt. "Referanse-produktet". Forenklet LCA). Prinsipper og metoder for miljøriktig konstruksjon og design. Økodesign strategihjul; idé- og konseptutvikling. Material- og prosessvalg (Cambridge Engineering Selector). LCA- og LCC-metodikk (SimaPro). Utprøving og evaluering av nye løsninger.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og semesteroppgave. I semesteroppgaven skal et konkret produkt analyseres grundig vha "Kjenn ditt produkt"-konseptet. (Referanseproduktet). Økodesign-strategier for kort- og langsiktig videreutvikling av produkt og komponenter etableres, der økonomiske, funksjonelle og økologiske egenskaper tas hensyn til. Semesteroppgaven teller 50% av den endelige karakter i emnet.

Kursmaterieill: M. Ashby: Material Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 1999. H. Brezet and C. van Hemel: ECODESIGN A Promising Approach to Sustainable Production and Consumption, United Nations Environmental Programme (UNEP), 1997. M. M. Andreasen & S. Støren: Kjenn ditt produkt, Kompendium, Danmark Tekniske Universitet, Lyngby, 1994. Programvare LCA (SimaPro og LCA iT) og komponentdesign (Cambridge Engineering Selector CES3).

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2043 MASKINKONST/MEKATRON
Maskinkonstruksjon og mekatronikk
Machine Design and Mechatronics

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 2F+6Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 VTLAUD Ø i grupper to 12-18 PU-LAB, 234VTL

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Gi ferdigheter og kunnskaper i å gjennomføre praktiske konstruksjonsoppgaver. Både konstruksjonsprosessen, metoder og verktøy inngår. Praktiske metoder vil bli undervist.

Forutsetning: Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

Innhold: Konstruksjonsmetodikk. Kreativitet i konstruksjonsarbeidet. Konseptutvikling og evaluering. Mekanisemesyntese. Vanlige konstruksjonsløsninger som lagerkonfigurasjoner og akselkoplinger. Struktur- og formvariasjoner. Utforming mht. styrke og stivhet. Monterings- og produksjonshensyn. Sensorteknologi og styring. Mekatronikkmetodikk.

Undervisningsform: Den eneste måten å lære seg å konstruere på er å selv konstruere. En gjennomgående konstruksjonsoppgave skal løses i semesteret. Oppgaven løses i grupper på å fire studenter. Fokus i dette kurset er derfor øvingsarbeidet. Metoder og verktøy vil bli undervist og prøvd ut i etterfølgende øvinger. Karakter i emnet baseres på prosjektarbeidet. Selve løsningen og prosessen frem til løsning teller hver 50%.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO2054 PRODUKTUTVIKL/MATR**Produktutvikling og materialteknikk****Engineering Design and Materials Technology**

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen, Professor Gunnar Härkegård, Professor Henry Valberg

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Vår: 12Ø = 2,5Vt

Tid:

Ø fr 10-15 234VT

7 timer etter avtale

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Skal gi trening i simulering av produkter på system og komponentnivå med hensyn på funksjon, integritet og bearbeiding. Kandidatene vil få tilbud om spesialisering innen 1) produkt- og maskinsimulering, 2) konstruksjoners integritet eller 3) forming av plaster og metaller. Studenter med forskjellig spesialisering settes sammen i prosjektgrupper for å bidra på felles produkt/prosess-utviklingsprosjekt.

Forutsetning: Avhengig av spesialiseringsretningene ovenfor kreves forkunnskaper tilsvarende 1) emne SIO2025/SIO2026 Dimensjoneringsteknikk, 2) SIO2005 Materialteknikk 1 og SIO2035 Materialteknikk 2 og 3) SIO2005 Materialteknikk 1 og SIO3008 Bearbeidingsteknikk.

Innhold: I de tre parallelle spesialiseringsretningene innen prosjektemnet undervises følgende emner: 1) Kortfattet innføring i teori og anvendelse av maskinsimulering inkludert bruk av sensorer og aktuatorer. Studentene vil også få noe kursing i bruk av programvare for maskinsimulering. 2) Oversikt over sentrale sviktmekanismer hhv. nedbrytningsprosesser for mekaniske konstruksjoner, særlig utmatting, korrosjon og slitasje. Det vil bli gitt en innføring i simulering av utmattingsbelastning på datamaskin. 3) For plaster undervises ekstrudering, sprøytestøping, fibervikling og profiltrekking samt simulering av flytforløp og formeprosesser på datamaskin. For metaller undervises: Generell formingsteknologi, valsing, ekstrudering, smiing, trådtrekking og plateforming.

Undervisningsform: Studentene velger spesialisering i en av fagretningene ovenfor og bidrar deretter med sin fagkunnskap i tverrfaglige prosjektgrupper. Undervisningen i spesialiseringsemnene gies konsentrert i tre parallelle bolker tidlig i semesteret. Prosjektgruppene settes sammen med utgangspunkt i studentenes spesialisering. Ved ujevn fordeling i valg av spesialisering kan det bli nødvendig å sette sammen prosjektgrupper som her mer enn en student med samme spesialisering. Prosjektoppgavene blir utdelt ved semesterstart og vil være et produkt som studentene skal modellere, analysere og forberede for produksjon. Med utgangspunkt i CAE programvare vil prosjektet ha fellesoppgaver på modellering, FE-analyse, livsløpsanalyser og eventuelt prototypebygging samt spesialiseringsvinklinger ut fra deltagerens valg av spesialiseringer.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger. (Karakteren settes ut fra prosjektrapporten som skal ha en fellesdel, samt en strukturering ut fra de spesialiseringsretningene som prosjektdeltagerne har. Fornuftig anvendelse av aktuell programvare samt vurdering av simuleringsresultatene vil bli vektlagt. Resoneringer om produktet ut fra spesialisering, utover simuleringene, vektlegges også.)

SIO2057 BRUDDMEKANIKK**Bruddmekanikk****Fracture Mechanics**

Faglærer: Professor Christian Thaulow, Professor Bjørn Skallerud

Koordinator: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-15 KJEL3

Ø ma 12-14 KJEL3

Ø fr 12-15 MEKKER

Eksamen: 1.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Kunne anvende bruddmekanikken som et praktisk beregningsverktøy ved dimensjonering av konstruksjoner og produkter.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Emnet søker å finne en balanse mellom grunnleggende teori og praktisk anvendelse. Innledningsvis gies en grunnleggende forståelse av lineær elastisk- og elastisk plastisk bruddmekanikk. Spesiell oppmerksomhet er rettet mot numerisk bruddmekanikk der man ved hjelp av FE analyser kan beregne de bruddmekaniske parametrene. Videre behandles sprøtt og og seigt brudd, bruddvurderingsdiagrammer, bruddmekanisk prøving av sveiste forbindelser og dynamisk bruddmekanikk. Parallelt med forelesninger går et kurs i numerisk bruddmekanikk med 3 timer i uka. Kurset gir en opplæring i bruk av FE programmet ABAQUS, der man lærer å lage modeller av bruddmekaniske prøver og å gjennomføre realistiske analyser.

Undervisningsform: Forelesninger, ukentlige regneøvinger og kurs i ABAQUS. Hjemmesiden til emnet: <http://www.immtek.ntnu.no/no/fag/62173/index.asp>. vil oppdateres kontinuerlig.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2060 SAMMENFØYNINGSTEKN
Sammenføyningsteknologi
Joining Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-9	KJEL4	Ø	ti	9-11	KJEL4
F	fr	8-10	KJEL4				

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

Mål: Emnet skal gi en grunnleggende innføring i sveising, lodding og liming som viktige produksjonsmetoder og hvordan de virker inn på material og produkt egenskaper. Hovedvekt legges på sveising.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO2005/SIO2008 Materialteknikk.

Innhold: Sveising: Fysikalsk grunnlag for buesveising. Buesveisemetoder. Pressveisemetoder. Laser- og elektronstrålesveising. Automatisering. Termisk skjæring. Varmefordeling i arbeidsstykket. Spenninger og deformasjoner. Konstruksjon med sveising. Sveisemetallurgi. Sveisefeil og brudd. Kostnader ved sveiseproduksjon. Ikke destruktiv prøving. Lodding: metoder og egenskaper. Liming: metoder og egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger og video. Frivillige øvinger med regne- og utredningsoppgaver. Obligatoriske laboratorieøvinger etter avtalt tidsplan.

Kursmaterieill: Nye kompendier. Håndbøker.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2063 KORROSJON
Korrosjon
Corrosion

Faglærer: Professor Einar Bardal, Professor Kemal Nisancioglu

Koordinator: Professor Einar Bardal

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	B-041	Ø	on	13-14	B-049
F	fr	10-12	B-049				

Eksamen: 10.desember Hjelpemidler: A 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 SIO2005 Materialteknikk 1, samt et 8 timers innføringskurs i Korrosjon i begynnelsen av semesteret..

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, regne- eller utredningsoppgaver som må være godkjent for adgang til eksamen.

Kursmaterieill: E. Bardal: Korrosjon og korrosjonsvern, Tapir, 1985/1994. K. Nisancioglu: Corrosion Basics and Engineering, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2067 POLYMERE/KOMPOSITTER
Konstruksjon og materialvalg av polymere og kompositter
Design with and Materialselection of Polymers and Composites

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 3F+4Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F to 14-17 KJEL1 Ø ti 8-10 KJEL1

2 timer etter avtale

Eksamen: 14.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Å gi kunnskaper ved konstruksjon og materialvalg som gjør studentene i stand til å kunne løse konstruksjons- og materialvalgsoppgaver på en profesjonell måte.

Forutsetning: SIO2005 Materialteknikk 1, SIO2035 Materialteknikk 2, SIO1003 Fasthetslære og SIK3005 Kjemi.

Innhold: Sammenheng mellom struktur og egenskaper. Amorfe, delkrystallinske og kryssbundne polymere. Glasstemperatur og smeltetemperatur. Elding av polymere og AO systemer. Gummielastisitet. Termoelaster. Materialvalg gummi. Case I: "Design og materialvalg av en gummifjær". Viskoelastisitet, sving, relaksasjon og isokrona spennings-tøyningsdiagrammer. Enkle viskoelastiske materialmodeller. Shiftfaktoren og BSP. Case II: "Design-materialvalg-analyse av snepforbindelser". Dynamisk oppførsel ved polymere materialer. Bruddoppførsel ved polymere materialer. Bruddmekanikk for polymere konstruksjonsmaterialer. Case III: "Levetid ved termoplaststrø". Komposittmekanikk - mikromekaniske modeller. Komposittmekanikk - laminatteori. Brudd ved komposittmaterialer. Case IV: "Design og materialvalg for et trykkør GFRP".

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og gruppearbeid (PBL).

Kursmaterieill: N.G. McCrum et al: Principles of Polymer Engineering, utg. 2, Oxford Science Publications, 1997. Kompendium - Plastkompositter, NTNU 2000.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2070 STØPERITEKNIKK
Støperiteknikk
Casting Technology

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 245aVT Ø on 17-19 245aVT

Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: D 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 SIO2005 Materialteknikk 1.

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

Støttelitteratur: J. Campbell: Castings, Butterworth/Heinemann, 1993.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2073 MEK SVINGNINGER
Mekaniske svingninger
Mechanical Vibrations

Faglærer: Professor Kristian Tønder

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 8-11 1-VKR Ø ti 12-14 1-VKR

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: A 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: Grunnleggende svingningsteori. Klassifisering av svingninger. Lagrange's likninger. Modal analyse. Respons i et system med impulseksitering. Matrise- og differansemeter. Vilkaelige svingninger, statistiske metoder.

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

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2077 DIM UTMATTING

Dimensjonering mot utmatting Fatigue Design

Faglærer: Professor Gunnar Härkegård, Professor Per J. Haagensen

Koordinator: Professor Gunnar Härkegård

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 8-11 245aVT Ø ti 10-12 245aVT

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

Mål: Gi en innføring i teori og metoder for dimensjonering mot utmatting av mekaniske konstruksjoner.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO2005 Materialteknikk 1 og SIO2035 Materialteknikk 2.

Innhold: Eksempel på utmattingsbrudd i fly, turbomaskiner og stålkonstruksjoner. Høy- og lavsyklus utmatting. Korrosjonsutmattning. Høytemperaturutmattning. Kontakt- og frettingutmattning. Mikromekanismer. Initierting og vekst av utmattingsprekk. Sprekkvekstdata. Paris' lov. Terskelverdi. S-N-krurve. Utmattingsgrense. Spredning. Korte sprekker. Kitagawadiagram. Virkninger av bearbeiding og overflaetetilstand. Innvirkning av kjerv. Størrelseseffekter. Probabilistisk dimensjonering. Flerakset spenningstilstand. Syklisk spenningstøyningskrurve. Syklisk J-integral. Elastisk-plastisk analyse av kjerv. Neubers regel. Lastspektra. Kumulativ utmatting. Lineær delskadeteori etter Palmgren-Miner. Sekvensseffekter. Spesielle komponenter. Sveiseforbindelser, skrueforbindelser, tannhjul. Dimensjoneringsprinsipper (initierting eller vekst av utmattingsprekk). Standarder.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og demonstrasjoner.

Kursmaterieill: N.E. Dowling: Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, 2nd ed., Prentice-Hall, 1999. Kompletterende notater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2080 INDUSTRIELL ØKOLOGI

Industriell økologi og systemanalyse, innføring Industrial Ecology and Systems Analysis, Introduction

Faglærer: Professor Il Rolf Marstrander

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 1-VKR Ø to 17-19 1-VKR

Eksamen: 27.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

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 materialslyfyer. (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 ulike aktørers muligheter og begrensninger for endring av det industrielle samfunn i bærekraftig retning. Systemgrenser i grenseflaten mellom det teknisk/materielle system og systemets omgivelser vil bli drøftet.

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 75 og studenter som følger studieprogrammet Industriell økologi er garantert plass. Andre studenter må henvende seg til Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk.

Innhold: Konseptet industriell økologi, historisk bakgrunn og sammenheng mellom industriell økologi og miljøvitenskap. Industrielle utfordringer tilknyttet miljø, marked, forbruker og konkurransekraft. Systemanalyse, systemteknikk, livsløpsvurderinger (LCA), øko-effektivitet, samfunnsvitenskapelige metoder og industriell økologi. Ulike aktørers muligheter for endring i bærekraftig retning. Industriell økologi som nytt paradigme. Gjennomgang av industrielle "case". Design og utvikling av produkter, prosesser og praksis.

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

Kursmaterieill: T.E. Graedel og B.R. Allenby: Industrial Ecology, Prentice Hall, 1995. Forelesningsnotater og publikasjoner. Utvalgte artikler.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2090 PRODUKTER I TRE
Produkter i tre
Design of Products of Wood

Faglærer: Professor II Rolf Birkeland

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 1-VKR

Ø ti 16-19 1-VKR

Eksamen: 28.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Etter gjennomgått undervisning skal studentene ha kunnskaper om konstruksjon og produksjon av produkter basert på tre og trebaserte materialer slik at oppgavene kan løses på en profesjonell måte.

Forutsetning: SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

Innhold: Tre og trebaserte materialers egenskaper og bearbeiding. Trestrukturens oppbygging, mikroskopisk og makroskopisk, fuktighets- og temperatur-relasjoner. Statiske og dynamiske egenskaper, bruddmekanikk.

Oppbygging og egenskaper for trebaserte kompositter. Limte forbindelser, deres anvendelser og egenskaper. Duktil forming av tre og trebaserte materialer. Oppbygging av komplekse treprodukter. Design og styrkeberegning av et komplekst treprodukt - beregningsoppgaver.

Undervisningsform: Forlesninger, øvinger, gruppearbeid og obligatorisk fagekursjon.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2092 PRODUKT/MASK FORDYPN
Produkt- og maskinutvikling, fordypningsemne
Product Development and Machine Design, Specialization

Faglærer: Professor Hans Petter Hildre

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive dokumentering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes til metoder og teori i utviklingsprosessen.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fordypningsemnet dekker ulike aspekter ved produktutvikling. Emnet utgjør 7,5 Vt og består av et prosjektarbeid på 3,75-5,0 Vt og emnemoduler på 1,25 Vt. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende emneområder:

A: Produktutviklingsmetodikk: Metodikk for effektiv og riktig produktutvikling og konstruksjon belyses i praktisk produktutviklingsarbeid. B: IKT verktøy i produktutvikling: Utvikling og anvendelse. C: Økologisk riktig produktutvikling. For hvert område velges minst ett av følgende emnemoduler:

A: Produktutviklingsmetodikk:

SIO20AA Produktprogram - (1,25 Vt)

SIO20AB Mekanismeanalyse og -syntese - (1,25 Vt)

SIO20AC Produktmodellering - (1,25 Vt)

B: IKT verktøy i produktutvikling:

SIO20AD Produktsimulering - (1,25 Vt)

SIO20AE Smarte maskiner - (1,25 Vt)

C: Økologisk riktig produktutvikling:

SIO20AF Livsløpsvurderinger av produkter - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning.

Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (50% ved 3,75 Vt, 33,3% ved 2,5 Vt) og prosjektarbeidet (50% ved 3,75 Vt, 66,7% ved 5,0 Vt), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

SIO2094 MATR/PROD PR FORDYPN
Materialer og produksjonsprosesser, fordypningsemne
Materials and Production Processes, Specialization

Faglærer: Professor Henry Valberg

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO2005 Materialteknikk 1 og SIO3008 Bearbeidingsteknikk.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 3,75-5,0 Vt og emnemoduler på 1,25 Vt.

Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet, eller tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende emneområder: A: Metalliske produkter. B: Produkter i plast og kompositter. For hvert område velges minst ett av følgende emnemoduler:

A: Metalliske produkter:

SIO20AG Støperiteknikk, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIO20AH Forming av metaller - (1,25 Vt)

SIO20AI Simulering/analyse av forming og støping - (1,25 Vt)

SIO20AJ Sammenføyningsteknikk, videregående kurs - (1,25 Vt)

B: Produkter i plast og kompositter:

SIO20AK Kompositstruktur - (1,25 Vt)

SIO20AL Tilvirkning/simulering av polymere materialer - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning.

Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (50% ved 3,75 Vt, 33,3% ved 2,5 Vt) og prosjektarbeidet (50% ved 3,75 Vt, 66,7% ved 5,0 Vt), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

SIO2096 KONSTR INTEG FORDYPN
Konstruksjoners integritet, fordypningsemne
Structural Integrity, Specialization

Faglærer: Professor Christian Thaulow

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes gjerne til konkrete produkt- og konstruksjonsløsninger.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 3,75-5,0 Vt og emnemoduler på 1,25 Vt.

Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave velges innen følgende emneområder: A: Utmatting og brudd. B: Overflater (belegg, korrosjon og tribologi). For hvert område velges minst ett av følgende emnemoduler:

A: Utmatting og brudd:

SIO20AM Avanserte materialsystemer og brudd - (1,25 Vt)

SIO20AN Dimensjoneringsteknikk, videregående kurs - (1,25 Vt)

B: Overflater:

SIO20AO Korrosjon og belegg - (1,25 Vt)

SIO20AP Tribologi - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning.

Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (50% ved 3,75 Vt, 33,3% ved 2,5 Vt) og prosjektarbeidet (50% ved 3,75 Vt, 66,7% ved 5,0 Vt), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

SIO2098 MATR/DESIGN FORDYPN
Materialvalg og design, fordypningsemne
Materials Selection and Design, Specialization

Faglærer: Faglærere ved instituttet
 Koordinator: Professor Christian Thaulow
 Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt
 Tid: Etter avtale.
 Eksamen: 11.desember

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter, inklusive rapportering av de oppnådde resultater. Problemstillingene knyttes til konkrete produkt- og konstruksjonsløsninger.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 3,75-5,0 Vt og 2-3 emnemoduler på 1,25 Vt hver, slik at samlet belastning blir 7,5Vt. Fordypningsemnet er vanligvis knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, ofte i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Fordypningsemnet sikter mot anvendelse av kunnskaper om materialenes bruksegenskaper ved utvikling av nye produkter eller forbedring av eksisterende produkter. Samarbeid på tvers av spesialiserte fagdisipliner med siktepunkt å frambringe en optimal løsning eller produkt står sentralt. Følgende emnemoduler anbefales:

SIO10AH Plater og skall med hovedvekt på komposittmaterialer - (1,25 Vt)

SIO10AI Ikke-lineær analyse med elementmetoden - (1,25 Vt)

SIO20AA Produktprogram - (1,25 Vt)

SIO20AC Produktmodellering - (1,25 Vt)

SIO20AF Livsløpsvurderinger av produkter - (1,25 Vt)

SIO20AK Komposittstrukturer - (1,25 Vt)

SIO20AM Avanserte materialsystemer og brudd - (1,25 Vt)

SIO20AN Dimensjonseringsteknikk, videregående kurs - (1,25 Vt)

SIO20AO Korrosjon og belegg - (1,25 Vt)

SIO20AR Materialvalg - (1,25 Vt)

SIK50AV Utmatting og mekaniske egenskaper - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller ikke organisert undervisning.

Karakter i emnet settes på grunnlag av eksamen i en av emnemodulene (50% ved 3,75 Vt, 33,3% ved 2,5 Vt) og prosjektarbeidet (50% ved 3,75 Vt, 66,7% ved 5,0 Vt), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul.

Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

SIO3005 PRODUKSJ/DRIFTSTEKN
Produksjons- og driftsteknikk
Operations Management

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjøberg
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
 Tid:

F ti 10-11 VALAUD
 F on 8-9 VALAUD

Ø ti 11-14 VALAUD
 Ø on 9-12 VALAUD

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: A

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.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO3008 BEARBEIDINGSTEKNIKK
Bearbeidingsteknikk
Manufacturing Technology

Faglærer: Professor Finn Ola Rasch, Professor Henry Valberg

Koordinator: Professor Finn Ola Rasch

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 12-15 VTLAUD Ø fr 8-10 VTLAUD

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: A 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 tre "cases" og karakteren fra disse periodene vil utgjøre 20 % av sluttkarakteren for emnet.

Kursmateriell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3011 KVALITETSLEDELSE
Kvalitetsledelse
Quality Management

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 VALAUD Ø ma 12-14 VALAUD
 Ø ti 17-18 VALAUD

Eksamen: 16.mai Hjelpemidler: A 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 og nå. Kvalitet- og produktivitet, lønnsomhet og konkurranseevne. (2) Integreerte/separate standarder og systemer, - inkludert metoder og teknikker for planlegging, kontroll, sikring, revisjon og forbedring av produkt- og prosess-kvalitet, sikkerhet, miljø m.m. samt systemtenkning og variasjonsforståelse. (3) Lederskap og styring (management) for kvalitet. Ledelsesprioriteringer/-prinsipper. "Direktiv"-ledelse (Policy management). Daglig drift, og kontinuerlig forbedring. Organisasjonsstruktur og -kultur inkl. kompensasjon (lønn), belønning (bonuser etc) og anerkjennelse samt motivasjon for Business Excellence. (4) Kvalitetspriser for eksterne heder og egenvurdering. (5) Forbedringsprosessen og innføring av TKL. (6) En disiplin kalt Kvalitetsteknologi.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, miniseminar, prosjektarbeid med studentforedrag. Prosjektarbeid og foredrag teller tilsammen 40 % ved fastsettelse av karakter. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent, godkjent studentforedrag (skriftlig og muntlig) og prosjekt, deltakelse på miniseminar.

Kursmateriell: Notater.

Asbjørn Aune: Kvalitetsdrevet ledelse - kvalitetsstyrte bedrifter, Gyldendal Akademisk, 2000.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3014 PROSJEKTSTYRING 1
Prosjektstyring 1
Project Planning and Control 1

Faglærer: Professor Asbjørn Rolstadås

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 16-17 VALAUD
 F ti 12-14 VALAUD

Ø ma 17-19 VALAUD

Eksamen: 31.mai

Hjelpemidler: A

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.

Austeng og Hugsted: Trinnvis kalkulasjon, BATEK.

Klakegg: Tidplanlegging under usikkerhet, BATEK.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

SIO3020 IND SIKKERHET/PÅLIT
Industriell sikkerhet og pålitelighet
Safety and Reliability Engineering

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-17 KJEL1

Ø on 12-14 H3

Eksamen: 10.desember

Hjelpemidler: A

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 hendelsestreanalyse. 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 30 % 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+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 VALAUD
 F ti 8-9 VALAUD

Ø to 10-12 VAL114

Eksamen: 7.mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

Innhold: Boole'sk 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: 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.

SIO3043 BÆREKRAFTIG PRODUKSJON
Bærekraftig industriell produksjon
Sustainable Industrial Production

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-18 KJEL1

Ø ma 15-17 KJEL5

Eksamen: 14.mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Emnet vil gi en innføring i bærekraftig industriell produksjon, og utvikle kunnskap, metoder og ferdigheter med sikte på å oppnå kostandseffektiv produksjon, med minimal ressursbruk og minimale skadelige miljøbelastninger.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk.

Innhold: Definisjon og diskusjon av grunnleggende begreper som bærekraft, industriell økologi, bæreevne, øko-effektivitet m.m. Kort innføring i regelverk og standarder. Diskusjon av livsløpsperspektivet for et produksjonssystem. Indikatorer/målevariable for bærekraft. Miljøaspekter i industriell produksjon, med spesiell fokus på såkalt "ren", eller "null-utslipps" produksjon. Miljø-risikoanalyse. Gjenbruk av produksjonsutstyr. Økonomiske incentiver for å oppnå bærekraftig produksjon. Gjennomgang av industrielle "case".

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Prosjektarbeidet utføres i grupper og teller 50% ved fastsettelse av karakter.

Kursmaterieill: Eget kurskompendium (under utarbeidelse).

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3047 LOGISTIKK OG STYRING
Logistikk og styring
Logistics and Production Management

Faglærer: Professor II Jan Ola Strandhagen

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 VALAUD

Ø ti 12-15 VAL114

Eksamen: 15.desember

Hjelpemidler: A

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: Kunnskaper tilsvarende SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk.

Innhold: Gruppeteknologi, layout og materialflytanalyse. MRP/MRP II/ERP: Material Requirements Planning, Manufacturing Resource Planning, Enterprise Resource Planning. Japansk produksjonsfilosofi, Toyota Production System, Kanban, behovsstyring. Optimized Production Technology, Belastings-Orientert Produksjon. Lagerstyring, grunnleggende teknikker. Styringsmodeller for produksjon og logistikk. Operativ planlegging og styring, simulering.

Undervisningsform: Forelesninger og gruppebasert øvingsarbeid rundt et reelt case.

Kursmaterieill: B. Andersen, J. O. Strandhagen og L. J. Haavardtun: Material- og produksjonsstyring, Cappelen Akademiske Forlag, 1998.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO3050 DRIFTSSIKKERHET VEDL
Driftssikkerhet, vedlikeholdsstyring
Maintenance Management

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjølberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 9-12 VAL114 Ø to 17-19 VAL114

Eksamen: 27.mai Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi grunnleggende kunnskap innen moderne vedlikeholdsteori, spesielt innen teknologiindustrien.
Forutsetning: Emnet SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk, SIO3020 Industriell sikkerhet og pålitelighet eller tilsvarende kompetanse.

Innhold: I emnet vil det bli fokusert på hvordan vedlikeholdsfunksjon bidrar til høy produksjonsregularitet, god leveranseevne, god produksjonskvalitet, akseptabel sikkerhet og lave driftskostnader. Sentrale tema i emnet vil være: Vedlikeholdsplanlegging, vedlikeholdsgjennomføring, vedlikeholdskonsepter, organisering, støttesystemer, LCC og LCP, sikkerhet vedlikehold. Sårbarhetsanalyser, intervallestimering, testing, modellering av restlevetid.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Et prosjektarbeid er gjort obligatorisk og teller 40% av eksamensbedømmelsen.

Kursmaterieill: Lærebok og notater.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO3053 PRODUKSJONSSYSTEMER
Produksjonssystemer
Manufacturing Systems

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 VALAUD Ø ma 17-19 VAL114
 F on 14-15 VALAUD

Eksamen: 14.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal utvikle innsikt i de produksjonsprosesser, anlegg og maskiner som benyttes i vareproduserende industri. Det skal gi grunnlag for å kunne planlegge og drive normale tilvirkningsprosesser.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk, SIO3008 Bearbeidingsteknikk og SIO3030 Digital styring for mekatronikk systemer.

Innhold: Strukturen av moderne IT-støttede produksjonssystemer. Prosess og operasjonsbeskrivelse: Beskrivelsesmetoder, tidsstudier, standard tidssystemer. Verktøymaskiner og automatisering: Verktøymaskiners oppbygging, funksjoner, egenskaper og prinsipper for sammenbygging til produksjonssystemer. Industriroboters oppbygging og egenskaper. Datamaskinassistert produksjon: Prinsippene for numerisk styring. Manuell og datamaskinassistert programmering av CNC maskiner og industriroboter. Integrasjon med DAK. Mekanisk måleteknikk: Metoder og prinsipper, matematisk grunnlag, feilforplantingsteori. Produksjonsriktig konstruksjon: Sammenhengen mellom konstruktive løsninger og produksjonskostnader, analysemetoder for produksjonsvennlighet (DFMA). Fabrikplanlegging: Detaljplanlegging av operasjonssted, materialflyt og lagerprinsipper. Ergonomi og arbeidsmiljø, simulering av produksjon.

Undervisningsform: Forelesning, teori- og laboratorieøvinger. En del av øvingsarbeidet utgjøres av et obligatorisk miniprojekt, dette prosjektet teller 30% ved eksamensbedømmelsen.

Kursmaterieill: Yusuf Alfintas: Manufacturing Automation, Cambridge University Press, 2000.

Terje K. Lien: Industrirobotteknikk, Tapir, 1993.

U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr: Computer Integrated Manufacturing and Engineering, Addison Wesley Publishing Company, 1993.

Kompendium om verktøymaskinelementer.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3057 DATAINTEGR TILVIRK
Dataintegret tilvirkning
Data-integrated Manufacturing

Faglærer: Professor Wolfgang H. Koch

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-11 VAL114 Ø ma 15-17 VAL114

Eksamen: 28.november Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Kurset skal gi studentene innføring i de bestanddeler og sammenhenger som opptrer når moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologier (IKT) tas i bruk for integrert framstilling/produksjon med særlig vekt på friformede objekter og optimale prosesskjeder helt fra geometrisk modellering til ferdig produkt inkludert framstillingsnære kvalitetssikringen.

Forutsetning: Systemtenkning, matematikk, datamaskinprogrammering, emner SIO3005 Produksjons- og driftsteknikk, SIO3008 Bearbeidingsteknikk eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Optimaliseringsbasert tilvirkningssystematikk, grunnleggende begreper innen fagfelt som dataintegret enhet av konstruksjon, prosess- og operasjonsplanlegging, framstilling og kvalitetssikring. Med geometrisk modellering og optimalisering av produkter, det matematiske grunnlag for kvalitetssikring av produktmodellene, tilsvarende generering av CNC styredata for 3D-friform maskinering. Nye tidskomprimerende tilvirkningsprosesser (Rapid Prototyping & Manufacturing, Rapid Tooling) og nye fremgangsmåter som "Concurrent Engineering" og "Virtual Manufacturing".

Undervisningsform: Forelesninger og laboratoriearbeid/øvinger mest på datamaskiner. Forelesningen gis på engelsk.

Kursmaterieill: Wolfgang H. Koch: Data-integrated Manufacturing. Lecture Notes, Trondheim, 2001. Støttelitteratur og noe tilleggsmateriale gis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO3060 CI I PRODUKSJON
CI i intelligent produksjon
Applied Computational Intelligence in Intelligent Manufacturing

Faglærer: Professor Kesheng Wang

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 10-12 VAL114 Ø to 10-13 VAL114

Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi en grundig innføring i anvendelse av de nye informasjonsprosesseringssteknikker - Computational Intelligence (CI), som inneholder kunstig nervesystem (ANNs) genetiske algoritmer (GAs) og fuzzy logiske systemer (FLS). Det vil særlig legges vekt på temaer som bidrar til intelligent produksjon fra fire hovedfunksjonelle perspektiver: produktutvikling, produksjonsplanlegging/styring, prosesser/systemer og produksjonsledelse.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Intelligent produksjon, grunnleggende om CI, læringsregler i ANN, modeller av ANNs, modellering/ klassifisering/forutsigelser av systemer, konfigurasjon av produksjonssystemer, etterspørselprognose, kvalitetsstyring, intelligent diagnose av mekaniske systemer, Fuzzy logiske systemer (FLS), FLS for part ruting, modellering av forsyningskjede, Genetiske algoritmer (GAs), parameter optimering, produksjonsstyring, tidsplanlegging, hybrid CI systemer, neuro-fuzzy systemer for verktøymaskin overvåkning, innføring, utviklingsverktøy: NEU/frame og GeneHunter.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger og prosjektarbeid. For adgang til eksamen kreves 2/3 av de avholdte øvingene godkjent. Prosjektarbeidet teller 40% av endelig karakter.

Kursmaterieill: Kesheng Wang: Applied Computational Intelligence in Engineering and Business, 2000.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

SIO3090 BEARB PROS FORDYPN
Bearbeidingsprosesser og produksjonssystemer, fordypningsemne
Manufacturing Processes and Production Systems, Specialization

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene øvelse i å løse problemer av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter knyttet til teori og praksis i sammenheng med produksjonssystemer og -prosesser og å dokumentere fremgangsmåte og resultater.

Forutsetning: Emnet SIO3043 Bærekraftig produksjon. Anbefalte emner: SIE3040 Reguleringsteknikk med elektriske kretser, SIO3030 Digital styring/mekatronikk og SIO3057 Dataintegret tilvirkning.

Noen andre aktuelle valgemen i 7. semester (ett): SIF5068 Industriell statistikk, SIO2021 Produktutvikling/IT, SIO2043 Maskinkonstruksjon/mekatronikk, SIO2060 Sammenføyningsteknologi og SIO3060 CI i produksjon.

I 8. semester (to): SIE3010 Instrumentering m/måleteknikk, SIE3020 Industriell datastyring, SIO2054 Produktutvikling/materialer, SIS1050 HMS Sikkerhetsstyring, SIS1072 Teknologiledelse 2 og SIS1084 Miljøkunnskap og yrkeshygiene.

Innhold: Fordypningsemnet behandler forhold ved produksjonssystemer og -prosesser. Emnet er satt sammen av et prosjektarbeid, normalt 5 Vt, og to emnemoduler hver på 1,25 Vt. Spesielt prosjektet er vanligvis knyttet til forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, og/eller i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innenfor emneområdene:

A: Konvensjonelle og nye bearbeidingsprosesser, B: Automatisering og avanserte produksjonsanlegg. For hvert av områdene skal prosjektet suppleres med to emnemoduler hvorav en obligatorisk. Den andre velges blant instituttets anbefalte og andre tilbud etter avtale med koordinator for fordypningsemnet og aktuell faglærer. For område A er emnemodul SIO30AK Optimale prosesskjeder obligatorisk og for område B er emnemodul SIO30AG Robotteknikk og montasje obligatorisk.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan bli lagt opp som forskjellige kombinasjoner av kollokvier, miniseminarer, laboratoriearbeid, enkelte forelesninger og ikke-organisert undervisning. Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

Kursmaterieil: Oppgis ved semesterstart. Det vil kunne bestå av bl.a. vitenskapelige artikler, forskningsrapporter, foredragsmanuskripter, notater og bokkapitler.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul.

SIO3092 OP PROD LED FORDYPN

Operasjonell produksjonsledelse og -styring, fordypningsemne Operational Production Management, Specialization

Faglærer: Professor Asbjørn Aune

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gi studentene øvelse i å løse problemer av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter knyttet til teori og praksis i sammenheng med produksjonsledelse og -styring, og dokumentere fremgangsmåte og resultater.

Forutsetning: SIO3043 Bærekraftig produksjon. Anbefalte emner: SIO3011 Kvalitetsledelse, SIO3047 Logistikk og styring og SIO3050 Driftsteknikk, vedlikehold.

Noen andre aktuelle valgemen i 7. semester (ett): SIF5068 Industriell statistikk, SIO2021 Produktutvikling/IT og SIO3060 CI i produksjon.

I 8. semester (to): SIG4070 Undervannsproduksjonssystemer, SIS1036 Logistikk- og innkjøpsledelse, SIS1050 HMS Sikkerhetsstyring, SIS1057 Psykologi, SIS1072 Teknologiledelse 2 og SIS1084 Miljøkunnskap og yrkeshygiene.

Innhold: Fordypningsemnet behandler forhold knyttet til ledelse og styring av bærekraftig industriell produksjon. Emnet er satt sammen av et prosjektarbeid, normalt 5 Vt, og to emnemoduler hver på 1,25 Vt. Spesielt prosjektet er vanligvis knyttet til forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttet og tilknyttede SINTEF-enheter, og/eller i samarbeid med norsk industri og næringsliv. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innenfor emneområdene: A: Drifts- og vedlikeholdsledelse og -styring, B: Industriell sikkerhet og sårbarhet. For hvert av områdene skal prosjektet suppleres med to emnemoduler hvorav en obligatorisk. Den andre velges blant IPKs anbefalte og andre tilbud etter avtale med koordinator for fordypningsemnet og aktuell faglærer. For område A er emnemodul SIO30AA Ledelse og styring for fremragende produksjon obligatorisk og for område B er emnemodul SIO30AF Risiko og sårbarhetsanalyse obligatorisk.

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan bli lagt opp som forskjellige kombinasjoner av kollokvier, miniseminarer, laboratoriearbeid, enkelte forelesninger og ikke-organisert undervisning. Slutt karakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

Kursmaterieil: Oppgis ved semesterstart. Det vil kunne bestå av bl.a. vitenskapelige artikler, forskningsrapporter, foredragsmanuskripter, notater og bokkapitler.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og eventuelt skriftlig eller muntlig eksamen i emnemodul.

Institutt for termisk energi og vannkraft

SIO4030 INDUSTRIELL PROSESS

Industriell prosess- og energiteknikk Industrial Process and Energy Technology

Faglærer: Professor Geir Owren, Førsteamanuensis Olav Bolland.

Koordinator: Professor Geir Owren

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-15 KJEL3 Ø to 9-10 KJEL3
F to 8-9 KJEL3

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Gi studentene et tilstrekkelig grunnlag og motivasjon for etterfølgende fordypning.

Forutsetning: Forutsetter kunnskaper tilsvarende SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1.

Innhold: Oversikt over industrielle prosesser og energikjeder. Eksempler på viktige utfordringer og problemstillinger i norsk prosessindustri. Termodynamikk grunnlag for fasevekt for olje/gass-blandinger. Koking og kondensasjon i industrielle prosesser. Separasjon; fraksjonering av naturgass, gasskondensering, LPG, LNG. Tørking; fuktig luft, transportmekanismer, bindingsmekanismer for vann, tørkekinetikk, tørkeprosesser. Turbomaskineri inkl. gassturbiner, kompressorer og ekspandere med diskusjon av ytelseskarakteristikker ved varierende driftsforhold. Kraft/varme- prosesser; termodynamisk grunnlag for termodynamisk varmeproduksjon. Gasskraft.

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med veiledning, hvor 2/3 er obligatorisk for adgang til eksamen. Selvalgt semesteroppgave, innen simulering.

Kursmaterieill: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4035 PROSJEKTERING AV PROSESSANLEGG

Prosjektering av prosessanlegg Process Plant Design

Faglærer: Professor II Jan M. Øverli

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr 10-13 H1 Ø to 8-10 H1

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Prosjektkyper. Planlegging, organisering og gjennomføring av prosjekter. Eksempler på prosessanlegg (petrokjemiske anlegg, raffinerier, offshore-anlegg, kraftverk, papirfabrikker). Gass som energibærer for industrianvendelse. Produktkrav og designdata. Krav til dokumentasjon. Valg av hovedprosesser og hjelpesystemer. Dimensjonering av rørsystemer og utstyr som trykkbeholdere, varmevekslere, kjeler, ventiler, separatore, gassturbiner, kompressorer, pumper, elektriske motorer og generatorer). Sikkerhets- og miljøforhold. Regelverk og myndighetskrav. Kostnadsestimering og investeringsanalyse.

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger (prosjektarbeid).

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4042 TURBOMASKINER

Turbomaskiner Turbo Machinery

Faglærer: Professor Hermod Brekke, Professor Lars E. Bakken, Førsteamanuensis Mads Grahl-Madsen

Koordinator: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 2-VKR Ø to 17-18 2-VKR
F ti 8-10 2-VKR

Eksamen: 28.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i utforming og dimensjonering av pumper, kompressorer, vann-, damp- og gassturbiner. Emnet inkluderer strømningsforhold og skovlutforming i radial, halvaksial, aksiale maskiner og effekter relatert til

kavitasjon, trykkpulsasjoner, ustabiliteter, flerfase, surge og chocking. En innføring i flerfase maskiner som flerfase pumper og våtgass kompressorer vil bli forelest. I tillegg gies en innføring i hydraulisk styring og drift (mekatronikk) av maskiner i prosessystemer, skip, tog og oljeinstallasjoner.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO1025 Termodynamikk 1 og SIO1036 Strømningslære 1.

Innhold: Maskintyper. Mekanisk oppbygging. Klassifisering. Euler energiligning. Strømningsforhold i stasjonære kaskader. Strømningsforhold og ytelse i løpehjul. Aksielle krefter og momenter. Dimensjonering og analyse av ulike turbomaskiner, inkl. hoveddimensjoner, løpehjuldimensjonering, skovlform. Reell kompresjon- og ekspansjonsanalyse. Flerfase strømningsregime. Tapsmekanismer. Flerfase pumpe og turbiner. Våtgass kompressorer. Gassturbinprosesser. Miljøutslipp og -påvirkning. Driftsforhold og systemanalyse. Hydraulisk drift av maskiner, anvendelser fra skip, plattformer, tog og prosessanlegg

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmaterieell: J.M. Øverli: Strømningsmaskiner, Bind III, Termiske maskiner, Tapir (1992).

H. Brekke: Strømningsmaskiner, Del 1; Pumper og turbiner, kompendium.

M. Grahl-Madsen: Oljehydraulisk drift av maskiner, kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4045 KONSTR HYDRAUL STRM
Konstruksjon av hydrauliske strømningsmaskiner
Mechanical Design of Hydraulic Machinery

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma	12-14	KJL143	Ø to	10-11	KJL142
F fr	8-10	KJL143			

Eksamen: 29.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIO1043 Strømningslære 2.

Innhold: Emnet tar for seg grunnprinsippene ved konstruksjon av maskiner basert på den hydrauliske belastningen med bakgrunn i styrkeberegning og materialvalg ved konstruksjon av pumper og turbiner. Levetidsanalyse og driftssikkerhet basert på materialfeil i 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. Parametriserte konstruksjonsopplegg for DAK/DAP systemer 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.

Kursmaterieell: H. Brekke: Konstruksjon av pumper og turbiner (kompendium).

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4052 IND HYDRAULIKK
Industriell hydraulikk
Industrial Fluid Power

Faglærer: Førsteamanuensis Mads Grahl-Madsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr	8-11	KJL142	Ø ma	12-14	KJL142
------	------	--------	------	-------	--------

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: D Øvinger: F Karakter: TE

Mål: Gjøre studentene i stand til å utnytte fluidteknikk som en integrert del av mekatroniske systemer.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fluidteknikk er et fellesbegrep for hydraulikk og pneumatikk, og denne teknologien inngår som en vesentlig del av en rekke mekatroniske systemer. Emnet tar for seg applikasjoner av fluidteknikk i mekatroniske systemer. Eksempler hentes fra olje og gassutvinning, prosessindustri, maritim sektor, mobilt utstyr og landbasert industri. Anvendelser i fly og tog blir også behandlet og dessuten vil applikasjoner innen medisinsk teknologi bli omtalt. Det vil legges vekt på komponent forståelse, system forståelse og simulering, men også interaksjon med de omkringliggende konstruksjonselementer vil gis bred plass. I kurset gjøres det utstrakt bruk av IT verktøy, og utnyttelsen av disse kombinert med praktisk kunnskap vil tillegges stor vekt gjennom hele kurset.

Undervisningsform: Kurset er praktisk innrettet, og deltakerne vil gjennomføre en konkret konstruksjonsoppgave knyttet til en anvendelse av fluidteknikk. Forelesningene vil bli lagt opp for å understøtte deltakernes arbeid med denne oppgaven. Studentene vil bli veiledet direkte av faglærere, men også Internett vil bli tatt i bruk i veiledningen av den enkelte student.

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4055 LUFTFORURENSNING
Luftforurensning og rensutstyr
Air Pollution and Gas Cleaning Equipment

Faglærer: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on	15-17	KJL143	Ø fr	11-13	KJL143
F fr	10-11	KJL143			

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

Mål: Emnet behandler luftforurensningsproblemer generelt og forurensning ved forbrenningsprosesser spesielt. Videre gis det en oversikt over prinsipper for ulike typer rensutstyr og anvendelse i industri og energiproduksjon.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Det gis en oversikt over termokjemiske prosesser for energiomvandling og typiske utslipp til luft fra prosessene. Norske og internasjonale standarder og måleutstyr behandles. Det gis en oversikt over stoffer, utslipp og spredning av luftforurensninger, omvandling, konsentrasjoner, avsetninger og virkninger av svoveloksider, nitrogenoksider, fotokjemiske oksider, dioksiner og andre stoffer. Gassrensing: Teori, utstyr og lovgivning. Følgende utstyr behandles: Grovutskillere, våtutskillere, elektrofiltre, posefiltre og høytemperatur gassrensing (keramiske filtre, sandfiltre etc.). Dannelsen av forurensning ved forbrenning og reduksjon av utslipp ved kontroll/justering av forbrenningsparametre.

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

Kursmaterieill: Forelesningsreferater og litteratur som angis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4060 PROSESSINTEGRASJON
Prosess- og varmeintegrasjon av industrielle prosesser og utilitysystemer
Process and Heat Integration of Industrial Processes and Utility Systems

Faglærer: Professor Truls Gundersen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma	12-14	KJEL5	Ø fr	12-14	KJEL5
F fr	11-12	KJEL5			

Eksamen: 1. juni Hjelpemidler: D 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), varmevekslernetverk 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 kontinuerlig 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.

Kursmaterieill: R. Smith: Chemical Process Design. McGraw-Hill, 1994. T. Gundersen: The Use of Mathematical Programming in Process Synthesis, 2 ed., Chem. Eng. Dept., NTH, 1991.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4065 ENERGI/MILJØKONSEKV
Energi og miljøkonsekvenser
Energy and Environmental Problem Solving

Faglærer: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Høst: 4F+2Ø+6S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 13.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gjennom arbeidet med emnet skal studentene få innsikt i kvantitative metoder for analyse av miljøkonsekvenser knyttet til energi.

Forutsetning: Emnet er åpent for 3. og 4. års studenter ved Industriell økologi samt 3. års studenter ved Energi og miljø.

Innhold: Dette emnet vil gi en grundig innføring i metoder for evaluering av energisystemers miljøbelastning, inkludert risikoanalyse, livs-syklus analyse og kost/nytte analyser. Studentene vil lære metoder for hvordan man kan evaluere miljøbelastninger og menneskelige helseproblemer for en spesiell energiteknologi. Kurset dekker bruk av toksikologiske og epidemilogiske data i risikoanalyse, modellering av konsekvenser og eksponering av miljøfarlige utslipp, samt vurderinger av miljø og helsebelastninger grunnet klimaendringer. Dette emnet vil også gi en introduksjon til scenario analyse og prognoser. Gjennom å kombinere de ovenfornevnte metoder vil studentene bli i stand til å få en helhetlig forståelse av dagens energisystem for så å kunne peke ut veier mot en mer bærekraftig energiforvaltning. Sosiale aspekter som påvirker applikasjonen av slike totale miljøvurderinger samt implementering og effektivitet av ulike energipolitiske virkemidler vil bli gjennomgått. Et gruppeprosjekt vil gi elevene muligheten til å utforske en spesiell analyseteknikk og en energiteknologi i detalj.

Undervisningsform: I tillegg til forelesninger og øvingsoppglegg, vil det i stor grad bli lagt opp til at studentene skal tilegne seg kunnskap gjennom prosjektarbeid i tverrfaglige grupper. Det kreves et minimum antall godkjente øvinger. Karakter i emnet baseres på 40% prosjektarbeid, 20% øvinger og 40% skriftlig eksamen. Emnet foreleses på engelsk.

Kursmaterieell: B. Kuemmel, S. Krüger Nielsen and B. Sørensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems, Roskilde, Dk, Roskilde University Press, (1997).

J.P. Holdren, G. Morris and I. Mintzer: Environmental Aspects of Renewable Energy Sources, Ann.Rev. Energy 5:241-291 (1980).

Utvalgte artikler.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO4090 IND ENERGI FORDYPN
Industriell energi- og prosesseteknikk, fordypningsemne
Industrial Energy and Process Technology, Specialization

Faglærer: Professor Otto K. Sønju, Førsteamanuensis Olav Bolland, Professor Arne M. Bredesen, Professor Truls Gundersen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Otto K. Sønju

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk gjennom undervisning og selvstendig prosjektarbeid.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og strømningslære.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 5,0 Vt og to emnemoduler på 1,25 Vt. Fordypningsemnet er fokusert mot varme- og kuldeteknikk i industriprosesser. Omfatter både grunnleggende og anvendt forskning vedrørende varmetekniske prosesser og utstyr. Prosjektering og design av anlegg og komponenter. Analyse av termiske systemer og komponenter, utarbeidelse av programmer for simulering og tilstandskontroll av enhetsoperasjoner. Aktuelle komponenter er varmevekslere, tanker, inndampere, tørker, kompressorer, destillasjonskolonner og fluidised bed utstyr. Utvikling og bruk av numeriske simulerings- og designverktøy for analyse av strømnings- og varme-/kuldetekniske problemstillinger. Strømning og varmeovergang i kokende og kondenserende systemer. Beleggdannelse og korrosjon i varmeteknisk utstyr. Varme- og masseovergang ved partiell kondensasjon. Partikkelsystemer. Systemer, komponenter og anlegg for kjøling og frysing med miljøsikre arbeidsmedier. Industrielle varmepumper og ulike anvendelser. Følgende valgbare emnemoduler inngår:

SIO40AA Energiutnyttelse i industrien - (1,25 Vt)

SIO40AB Industriell varmeteknikk - (1,25 Vt)

SIO40AC Modellering og simulering - (1,25 Vt)

SIO40AD Partikkelsystemer - (1,25 Vt)

SIO70AE Varmepumpeteknikk - (1,25 Vt)

SIO70AH Kuldetekniske systemer og komponenter - (1,25Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller uorganisert undervisning. Karakter settes på grunnlag av eksamen i emnemodulen (1/3) og prosjektarbeidet (2/3), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og/eller skriftlig/muntlig eksamen.

SIO4092 GASS/FLERFAS FORDYPN

Gass og flerfase, fordypningsemne

Natural Gas and Multi-Phase Flow, Specialization

Faglærer: Professor Lars Erik Bakken, Professor Truls Gundersen, Professor Ole Jørgen Nydal, Professor Geir Owren, Professor Jan M. Øverli

Koordinator: Førsteamanuensis Olav Bolland

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk gjennom undervisning og selvstendig prosjektarbeid.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i termodynamikk og strømningslære.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 5,0 Vt og to emnemoduler på 1,25 Vt. Fordypningsemnet er fokusert mot verdikjeden til naturgass, inkludert prosessering, transport, energimessig utnyttelse og industriell anvendelse av naturgass. Utvikling og implementering av ny teknologi i prosesser og anlegg på land og offshore, for å bidra til mer lønnsom og miljøriktig produksjon, energiutnyttelse, samt behandling, transport og energimessig utnyttelse av naturgass for ulike industriformål. Gass-væske flerfase strømming og termodynamikk. Gasshydrater som ressurs og som problem i flerfaseledninger. Analyse og design av anlegg og komponenter, herunder gassturbiner, for termisk kraftproduksjon - gasskraft. Forhold knyttet til sikkerhet, miljø, økonomi, drift, vedlikehold, regelverk og myndighetskrav. Følgende valgbare emnemoduler inngår:

SIO40AC Modellering og simulering - (1,25 Vt)

SIO40AE Termisk kraft/varmeproduksjon - (1,25 Vt)

SIO40AF Gassturbiner og kompressorer - (1,25 Vt)

SIO70AI Flerfasestrøm - (1,25 Vt)

SIO70AJ Gassprosessering - (1,25 Vt)

SIO70AK Gasshydrater - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller uorganisert undervisning. Karakter settes på grunnlag av eksamen i emnemodulen (1/3) og prosjektarbeidet (2/3), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger (prosjektarbeid) og/eller skriftlig/muntlig eksamen.

SIO4094 FORBR/MILJØ FORDYPN

Forbrenning og miljø, fordypningsemne

Combustion and Environment, Specialization

Faglærer: Professor Inge Gran, Professor Otto K. Sønju, Førsteamanuensis Ivar Ertesvåg, Førsteamanuensis Ole Melhus, Universitetslektor Kjell Erik Rian

Koordinator: Professor Johan E. Hustad

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Fordypningsemnet skal gi studentene kunnskaper og ferdigheter i å løse problemstillinger av vitenskapelig eller teknisk faglig karakter samt rapportering av oppnådde resultater.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnene SIO1073 Varme- og forbrenningsteknikk, SIO4030 Industriell prosess- og energiteknikk eller SIO1067/SIO1066 Viskøse strømnings og turbulens.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 5,0 Vt og to emnemoduler på 1,25 Vt. Fordypningsemnet er knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved instituttene innen generell forbrenningsteknikk og varme- og massetransport, modellering av forbrenningsprosesser og brenselceller, industrielle brennere og kjeler, utslipp av forurensende stoffer fra forbrenning, rensemetoder og -teknikk, industriell sikkerhet knyttet til eksplosjoner og detonasjoner samt varmeteknikk knyttet til forbrenningsprosesser. Prosjekt- og etterfølgende hovedoppgave kan velges langs hele spekteret fra konkrete problemstillinger i industri/forvaltning (f.eks.: "Ustabil forbrenning i tungoljekjelen ved XX prosessanlegg", "Reduksjon av nitrogenoksid fra barkfyring") over til utvikling av ny kunnskaper (f.eks.: "Numerisk modellering av dannelselse og reduksjon av nitrogenoksid", "Eksperimentell studie av

gassflamme"). Hjelpemiddel i oppgaven vil være måleteknikk/eksperiment eller numeriske teknikker/regneverktøy. Disse kan gjerne kombineres i en oppgave eller i to parallelle oppgaver (dvs. en student med numerisk og en med eksperimentell oppgave rettet mot det samme problemet). Emnemoduler som inngår i fagområdet:

SIO10AD Turbulens og forbrenning - (1,25 Vt)

SIO10AG Varme- og massetransport, VK - (1,25 Vt)

SIO40AG Industriell forbrenningsteknikk, brennere og kjeler - (1,25 Vt)

SIO40AH Biomasse og avfall - (1,25 Vt)

SIO40AI Luftforurensning - (1,25 Vt)

SIO40AJ Gassrensing - (1,25 Vt)

SIO40AK Eksplosjoner og detonasjoner - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være forelesninger, kollokvier, seminarer, simuleringer og laboratoriearbeid. Karakter settes på grunnlag av eksamen i emnemodulen (1/3) og prosjektarbeidet (2/3).

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul + øvinger (prosjektarbeid).

SIO4096 STR MASK/HYD FORDYPN
Strømningsmaskiner og industriell hydraulikk, fordypningsemne
Hydraulic Machinery and Industrial Hydraulics, Specialization

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Gunnar Dahlhaug

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en fordypning teoretisk og/eller praktisk gjennom undervisning og selvstendig prosjektarbeid.

Forutsetning: Det er en fordel at studenter som velger denne fordypningen har et av følgende emner i sin fagkrets: SIO4030 Industriell prosess, SIO4040 Hydrauliske strømningsmaskinsystemer 1, SIO4042 Turbomaskiner, SIO4045 Konstruksjon av hydrauliske strømningsmaskiner eller SIO4050 Hydraulikk og pneumatikk (se studieplan for 2000/2001). Imidlertid vil alle studenter være velkommen til å diskutere sine forutsetninger med koordinator.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 3,75-5,0 Vt og emnemoduler på 1,25 eller 2,5 Vt. Studenten vil innenfor det valgte emneområdet bli presentert en problemstilling som er relevant for industri/næringsliv. Fordypningsemnet omfatter utvikling, konstruksjon og drift av turbiner for kraftverk, transport av væske og gass i rørsystemer, vannforsyning og irrigasjon (pumper og kompressorer). Videre kan hydrauliske kontrollsystemer (mekatronikk) velges med utgangspunkt i fluidteknikk (f.eks. styring og regulering av maskiner i oljeproduksjon til havs, laste og losse systemer for skip og plattformer, mobile systemer som militærkjøretøy, anleggsmaskiner, fly og tog). Følgende valgbare moduler inngår:

SIO40AL Regulering av strømningsmaskiner - (1,25 Vt)

SIO40AM Dimensjonering, drift og vedlikehold av strømningsmaskinsystemer - (1,25 Vt)

SIO40AN Strømningsmaskinteori - (1,25 Vt)

SIO40AO Termiske strømningsmaskiner - (1,25 Vt)

SIO40AP Oljehydrauliske systemers dynamikk - (1,25 Vt)

SIO40AQ Anvendt olje- og vannhydraulikk - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Selvstendig prosjektarbeid lagt opp etter samme mal som prosjektarbeid utføres i industri og næringsliv. Undervisningen i emnemodulen kan være kollokvium, miniseminar, undervisning i etablerte emner, laboratoriearbeid eller uorganisert undervisning. Karakter settes på grunnlag av eksamen i emnemodulen (50% ved 3,75 Vt, 33,3% ved 2,5 Vt) og prosjektarbeidet (50% ved 3,75 Vt, 66,7% ved 5,0 Vt), eventuelt på grunnlag av laboratorieøvinger og prosjektarbeidet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul + øvinger (prosjektarbeid).

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 II Ivar Wangensteen m/flere

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	KJEL5	Ø	to	15-19	KJEL5
F	ti	8-10	KJEL5				

Eksamen: 28.mai

Hjelpemidler: D

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: Matematisk naturvitenskapelige basisemner fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende.

Innhold: Miljøet som rammebetingelse for energi. Energiressurser og energibruk, oversikt. Elektrisk-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 varmemforsyning. Energibalanse og miljøregnskap.

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

Kursmaterieill: Energi i Norge - Ressurser, teknologi og miljø, SINTEF Energiforskning, 2000.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7030 ENERGI OG PROSESS

Energi og prosesseteknikk

Introduction to Energy and Process Technology

Faglærer: Professor Truls Gundersen, Førsteamanuensis Ivar Ertesvåg, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Truls Gundersen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	KJEL5	Ø	to	13-15	KJEL5
F	to	12-13	KJEL5				

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi studentene innblikk i industrielle produksjonssystemer og energikonverteringsprosesser med fokus på anvendelse av basiskunnskap fra en rekke grunnleggende fag så som termodynamikk, varme/masse-transport, kjemi og strømningslære etc.

Forutsetning: Emnet krever kunnskaper tilsvarende emnene SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1 og SIO1033 Varme- og massetransport, mens det betraktes som en fordel med emnet SIO1030 Termodynamikk 2.

Innhold: Emnet gir en oversikt over industrielle produksjonssystemer og energikonverteringsprosessen, hvor det fokuseres på totale systemer samt at hovedtrinnene gjennomgås. Det gis en oversikt over de vanlige komponenter i industrielle prosessanlegg, med beskrivelse av virkemåte og konstruksjon for utvalgte komponenter og delsystem for varme- og masseoverføring samt fluidtransport. Varmeoverføring ved fordampning og kondensasjon gjennomgås, og konsekvenser av termodynamikkens andre hovedsetning illustreres. Til slutt gis en introduksjon til systemorienterte betraktninger omkring energi (Pinch-analyser og Eksergi-analyser) og miljø (Livsløpsanalyser og Industriell Økologi).

Undervisningsform: Forelesninger, Regneøvinger med veiledning. Gjennomgående prosjekteringsoppgave.

Adgang til eksamen krever at 2/3 av øvingene er godkjent.

Kursmaterieill: Utvalgte emner fra: A. F. Mills: Heat and Mass Transfer

M.J. Moran and H.N. Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, samt diverse annet materiale.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7035 ENERGIBRUK I BYGNING

Energibruk i bygninger

Energy Management in Buildings

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic, Professor Jan Vincent Thue, Professor II Ivar Wangensteen, Professor Sten Olaf Hanssen.

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	on	14-15	KJEL1	Ø	to	16-18	KJEL1
F	fr	13-15	KJEL1				

Eksamen: 28.november

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Matematisk naturvitenskapelig basis fra 1. og 2. årskurs eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Emnet er flerfaglig og formidler basiskunnskap fra fagområdene arkitektur, bygningsteknikk, elkraftteknikk, varme- og kuldeteknikk og reguleringsteknikk. 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 energiøkonomisk måte. Tema for forelesningene er inneklimate, lønnsomhet, energipriser og tariffer, bygningsfysikk, varmetap og varmetilskudd, tekniske installasjoner, reguleringssystemer, energibruksanalyse og praktisk enøk-arbeid med prosjektering, bestemmelse av energisparepotensiale, forslag til tiltak og oppfølging.

Undervisningsform: Forelesninger, demonstrasjoner, laboratorie-, regne- og dataøvinger + prosjektoppgave. Prosjektoppgaven, som inngår i karaktersetningen og teller 20%, gjennomføres som problembasert gruppeoppgave.

Kursmaterieill: Enøk i bygninger - effektiv energibruk, Universitetsforlaget, Oslo, 1996.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO7040 SYSTEMSIMULERING

Systemsimulering

System Simulation

Faglærer: Førsteamanuensis Vidar Hardarson, Førsteamanuensis Kjell Kolsaker, Førsteamanuensis Reidar Kristoffersen

Koordinator: Førsteamanuensis Vidar Hardarson

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-11	KJEL3	Ø	ma	18-19	KJEL3
F	fr	8-10	KJEL3	Ø	ti	11-12	KJEL3

Eksamen: 12.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Gjøre studenten i stand til å gjennomføre matematisk modellering, analyse og optimalisering av diverse tekniske systemer. Emnet skal gjennom trening i modellering og simulering vha. Matlab bygge bro mellom grunnleggende emner og fordypningsretning. Studenten skal bli trygg på bruk av numeriske matematikkverktøy og finne det naturlig å bruke simuleringsferdighetene i andre emner og prosjekter.

Forutsetning: Emnene SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1, SIO1008 Fluidmekanikk eller tilsvarende.

Innhold: Oversikt over forskjellige modelleringsmetodikker; fellestrekk mellom det elektriske, mekaniske og termiske energidomene; opplæring og trening i systematisk modellering og simulering; numerisk løsning av likningssystemer; Matlab som verktøy for matematisk formulering, simulering og presentasjon av resultater; oppgaver og eksempler av mekaniske, hydrauliske og termiske systemer; angrepsmåte ved henholdsvis design og analyse av energisystemer; analyse av pådrag og respons; innføring i optimaliseringsteknikker; introduksjon i bruk av noen avanserte kommersielle dataprogrammer for feltberegninger og systemsimulering.

Undervisningsform: Forelesninger, regneøvinger, bruk av Matlab, prosjektoppgave. Prosjektoppgaven teller 30% av endelig karakter i emnet.

Kursmaterieill: Rowell & Wormley: System Dynamics - An Introduction + utdelt materiale/kompedier.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO7045 KLIMATEKNIKK

Klimateknikk

Building Environmental Design and Engineering

Faglærer: Professor Per Olaf Tjelflaat

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	to	10-13	KJL143	Ø	ma	17-19	KJL143
---	----	-------	--------	---	----	-------	--------

Eksamen: 14.mai Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Faglig målsetning for emnet er å gi innlæring i designprosessen, i dimensjoneringsmetoder og i tekniske løsninger og driftsrutiner som benyttes for å oppnå tilfredsstillende innemiljø, energibruk og sanitærinstallasjoner i bygninger.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO1030 Termodynamikk 2 og SIO1036 Strømningslære 1.

Innhold: - Designprosessen. - Valg av kravspesifikasjoner for inneklimate. - Naturlig ventilasjon. Utvikling av ventilasjon og oppvarming av bygninger. - Prinsipper for lufttilførsel og temperering i rom. - Enkle metoder for dimensjonering og valg av luftventiler. - Dimensjonering av romoppvarming utfra indre belastning, isolasjon og uteklimate. -Beregning av luftfuktighet i forbindelse med prosesser i enkeltrom og for luftbehandling. - Prinsipper for systemløsninger for ventilasjon og temperering av rom og for varmtvann, vanntilførsel og avløp. - Prinsipper for overvåkning og styring av VVS-anlegg. Bygningsautomatisering.

- Valg av komponenter for VVS-systemer; filter, spjeld, vifter, kanaler, pumper, ventiler, rør, varmevekslere, varmpumper, detektorer og reguleringskomponenter. - Bruk av dynamiske simuleringsprogram for dimensjonering og evaluering. - Rutiner for innregulering og overlevering. - Rutiner for drift og vedlikehold.

Undervisningsform: Klassiske forelesninger. Øvinger som inneholder regne-, data- og lab-øvinger. Problembasert samarbeidslæring, 4 - 6 studenter i gruppe løser en prosjektoppgave. Selvstudium.

Kursmaterieill: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7050 VARMEPUMP PROS/SYST
Varmepumpende prosesser og systemer
Heat Pumping Cycles and Systems

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 9-10 KJL142

Ø ma 10-12 KJL142

F to 15-17 KJL142

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: A

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Formålet med emnet er å gi studentene grunnleggende kunnskaper om termodynamiske prosesser, arbeidsmedier, systemer og komponenter for kuldeanlegg, klimakjøleanlegg og varmpumper, og trene dem i å dimensjonere miljøvennlige anlegg.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1.

Innhold: Teknikkens betydning og historiske utvikling. Termodynamisk grunnlag for kulde- og varmeproduksjon med ulike varmpumpende prosesser, tapsanalyse, arbeidsmediers termodynamikk og egenskaper. Naturlige miljøsikre arbeidsmedier. Komponenter, inkludert kompressorer og varmevekslere. Dimensjonering av komponenter og systemer. Systemdynamikk, anleggs karakteristikk, ytelsesregulering. Systemløsninger for forskjellige typer anlegg, herunder varmekilder og bruksområder for varmpumper.

Undervisningsform: Forelesninger, problembaserte oppgaver, laboratorieøvinger og ekskursjoner. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene benyttes databaserte verktøy.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7055 VARMEPUMPETEKNIKK
Varmepumpeteknikk
Heat Pump Engineering

Faglærer: Professor Arne M. Bredesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Koordinator: Professor Arne M. Bredesen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TE

Emnet er ment som et valgbart tilbud til studenter som ikke tar fordypning innen studieretning Prosess-, energi- og strømningsteknikk ved linje Produktutvikling og produksjon, eller Varme- og energiprosesser ved studieprogram Energi og miljø.

Mål: Emnet skal gi studentene en grunnleggende innføring i termodynamisk analyse og systemløsninger for varmpumper, og trene dem i å dimensjonere virkelige varmpumpeanlegg.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1.

Innhold: Teknikkens betydning og historiske utvikling. Energisituasjonen nasjonalt og internasjonalt.

Varmepumpens plass i Norges energiforsyning. Termodynamisk grunnlag for el.drevne kompressorvarmpumper: Exergi, anergi, teoretisk og reell prosess, tapsanalyse og virkningsgrader. Arbeidsmedier: Egenskaper og miljøforhold. 1) Valg av hovedkomponenter, 2) Varmekilder, 3) Varmebehovsberegning for bygninger, 4) Varme- og kjøledistribusjonssystemer, 5) Styling- og regulering, 6) Bruksområder med systemløsninger for utvalgte emnemodeller, 7) Økonomisk analyse og kostnadstall.

Undervisningsform: Forelesninger, regne-, prosjekterings- og laboratorieøvinger. Ved gjennomføring av øvingsarbeidene benyttes databaserte verktøy.

Kursmaterieill: 1) Varmepumper - Grunnleggende varmpumpeteknikk, 2) Varmepumper - Bygningsprogrammering, 3) Kompendier (lærebøker fra NTNU-SINTEF), 2001.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7060 NÆRINGSMIDDELTEKN
Næringsmiddelteknologi
Food Engineering

Faglærer: Professor Ingvald Strømme, Førsteamanuensis Olav Bolland, Professor Norvald Nesse

Koordinator: Professor Ingvald Strømme

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	10-12	B-049	Ø	fr	9-11	B-049
F	fr	8-9	B-049				

Eksamen: 30.mai

Hjelpemidler: D

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.

Kursmaterieell: Komentium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7090 ENERGIF/KLIM FORDYPN
Energiforsyning og klimatisering av bygninger, fordypningsemne
Energy and Indoor Environment, Specialization

Faglærer: Professor Sten Olaf Hanssen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11.desember

Hjelpemidler: D

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Å se bygningsutforming, energi- og klimasystemer som en del av det totale energi- og miljøsystemet. Hensikten er å oppnå et optimalt samspill mellom energiforsyning, bygning og klimainstallasjoner til beste for byggeiere og brukere. Fordypningsemnet gir studentene øvelse i å løse relevante og tidsaktuelle problemstillinger av både vitenskapelig og teknisk faglig karakter.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO7045 Klimateknikk og emne SIO7035 Energibruk i bygninger.

Innhold: Fordypningsemnet består av et prosjektarbeid på 3,75 Vt, samt tre grunn- og emnemoduler, hver på 1,25 Vt. Det forutsettes at minst en av grunnmodulene tas med i kombinasjonen. SIO70AD Energi- og klimalab. er anbefalt å ta med i alle kombinasjoner. Det kan være aktuelt å velge emnemoduler også fra andre fordypningsemner.

Grunnmoduler 1,25 Vt:

SIO70AA Bygningers energiforsyning, faglærer: Rolf Ulseth

SIO70AB Innemiljø og klimatisering av bygninger, faglærer: Sten Olaf Hanssen

Anbefalte moduler 1,25 Vt:

SIO70AC Bygningsautomatisering, faglærer: Vojislav Novakovic

SIO70AD Energi- og klimalaboratorium, faglærer: Sten Olaf Hanssen

SIO70AE Varmepumpeteknikk, faglærer: Arne M. Bredesen/Jostein Pettersen

Aktuelle prosjektfordypninger: (3,75 Vt): 1) Energifleksible klimasystemer-vannbåren energi, faglærer: Rolf Ulseth,

2) Varmepumper for klimatisering, faglærer: A.M. Bredesen/J. Pettersen, 3) Intelligente og energieffektive

bygninger, faglærer: Vojislav Novakovic, 4) Modelling og simulering av klimasystemer, faglærer: Kjell Kolsaker, 5)

Innemiljø- og tilstandsanalyser, faglærer: Sten Olaf Hanssen, 6) Måling og kartlegging av inneklima, faglærer: Sten

Olaf Hanssen, 7) Sanitasjon, faglærer: Oddbjørn Sjøvold,

8) Luftstrømning i rom og bygninger, faglærer: Per Olaf Tjelflaa, 9) Sikkerhets- og brannventilasjon, faglærer: Per

Olaf Tjelflaa, 10) Samt andre muligheter etter avtale.

Undervisningsform: Undervisning i etablerte emner, seminarer, laboratorie- og feltarbeid samt ledet selvstudium, alternativt problem- eller prosjektbasert læring i grupper. Sluttarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/2) og prosjektarbeid (1/2).

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig/muntlig eksamen i emnemodul + øvinger (prosjektarbeid).

SIO7092 NÆRINGSM IND FORDYPN
Næringsmiddelindustri, fordypningsemne
Food Industry, Specialization

Faglærer: Professor Ingvald Strømmen

Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 11. desember Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Formålet med fordypningsemnet er å gi studentene kunnskaper knyttet til dimensjonering, design og drift innenfor sentrale teknologiområder for næringsmiddelindustrien.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO7060 Næringsmiddelteknologi.

Innhold: Næringsmiddelindustrien er Norges nest største industrigren og Europas største. Fiskeri- og havbruksnæringen er blant de sterkest voksende næringer i Norge med store teknologiske og prosess tekniske utfordringer. Det gjennomføres en betydelig forskningsaktivitet knyttet til sentrale teknologiområder i NTNU og SINTEF, bl.a. i det nasjonale laboratoriet for avvanningsteknologi. Fordypningsemnet er knyttet til sentrale forsknings- og utviklingsoppgaver ved de involverte NTNU-institutter og tilknyttede SINTEF-avdelinger både ved Fakultet for maskinteknikk og Fakultet for kjemi og biologi. Emnet består av ett prosjekt på 5 Vt. I tillegg velges to av de fire etterfølgende moduler, til sammen 7,5 Vt. Prosjekt og etterfølgende hovedoppgave velges innenfor en (evt. to) av modulene nedenfor:

SIO30AM Anlegg og drift, faglærer: Per Schjølberg - (1,25 Vt)

SIO70AF Anvendelser av kulde og varmepumpeteknologi, faglærer: Ola Magnussen/Vidar Hardarson - (1,25 Vt)

SIO70AG Avvanning- og tørketeknologi, faglærer: Ingvald Strømmen/Norvald Nesse/Olav Bolland - (1,25 Vt)

SIO70AH Kuldetekniske systemer og komponenter, faglærer: Jostein Pettersen/Arne Bredesen - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Prosjektet gjennomføres som et selvstendig prosjektarbeid med veiledning. Undervisningen i emnemodulene kan være kollokvier og miniseminarer. Det vil innenfor noen av modulene bli et betydelig innslag av laboratoriearbeid. Karakter i emnet settes på bakgrunn av muntlig eksamen i en emnemodul (teller 1/3) i kombinasjon med framlegg av prosjektarbeidet (teller 2/3).

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger (prosjektarbeid).

Muntlig presentasjon av prosjektarbeidet.

Institutt for produktdesign

SIO8002 PRODUKTDESIGN 1 - IT
Produktdesign 1 - Informasjonsteknologi, grunnkurs
Design Project 1 - Information Technology, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: 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 samfunnsmessige betydning. Emnet skal gi en innføring i bruk av informasjonsteknikk i produktdesign og operasjonelle ferdigheter i bruk av dataverktøy for informasjonsinnhenting, presentasjon, design og konstruksjon.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: I emnet inngår en teoretisk del. 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, billedredigering, 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.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Alle faser i prosjektet presenteres vha. informasjonsteknologi. Undervisningen samordnes med undervisningen i emne SIA0505 Form og farge GK 1.

Kursmaterieill: Kompendier. Brukermanualer.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8004 PRODUKTDESIGN 2**Produktdesign 2 - Produkt og statikk
Design Project 2 - Introduction to Product and Statics**

Faglærer: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson (Produktdesign), Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl (Statikk)

Koordinator: Førsteamanuensis Johannes B. Sigurjonsson

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 245aVT Ø fr 10-12 245aVT

5 timer etter avtale

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: C Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Produktdesigndelen: Emnet skal gi en innføring i design av statiske strukturer med hensyn til ytre krefter og lastbærende egenskaper. Det legges spesiell vekt på å bygge opp en helhetlig forståelse for sammenhengen mellom form, material og funksjon. 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: Emne SIO8002 Produktdesign 1 - IT.

Innhold: Produktdesigndelen: Enkle modellteknikker. Introduksjon til konstruksjonsmaterialer og materialeegenskaper. Gruppearbeid. 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. Øvinger og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. 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: F, Irgens: Statikk, 5. utgave, Tapir, 1994. Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8005 PRODUKTDESIGN 3**Produktdesign 3 - Form, material og prosess
Design Project 3 - Form, Material and Process**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Finne

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi studentene forståelse for samspillet mellom estetikk, funksjon, materialer og produksjonsprosesser. Emnet skal trene ferdigheter i målrettet produktdesign, med fokus på materialers- og produksjonsprosessers muligheter og begrensninger.

Forutsetning: Emne SIO8004 Produktdesign 2.

Innhold: Det blir gitt en eller flere prosjektoppgaver hvor studentene skal gjennomføre deler av en designprosess, basert på målrettet utvikling av produkter for ferdigvareindustrien. Grunnbegreper i fagemnet estetikk blir gjennomgått. Det blir trent i ulike kommunikasjonsmetoder (skisseteknikk, presentasjonsteknikk og modellbygging) relatert til ulike faser i produktutviklingsprosessen. Undervisningen samordnes med SIO2030 Fasthetslære, materialer og bearbeiding.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver, ekskursjoner og individuell veiledning. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Oppgis ved kursets start.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8007	PRODUKTDESIGN 4 Produktdesign 4 - Form og funksjon Design Project 4 - Form and Function			
Faglærer:	Førstemanuensis Ole Petter Wullum			
Uketimer:	Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt			
Tid:	Etter avtale.			
Eksamen:	-	Hjelpemidler: -	Øvinger: O	Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi en innføring i brukerfokusert produktdesign. Det legges vekt på samspillet mellom ergonomi og estetikk.

Forutsetning: Emne SIO8005 Produktdesign 3.

Innhold: Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave som er knyttet til en aktuell problemstilling. Med fokus på strategisk estetikk og ergonomiske metoder.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved kursets start.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8010	ERGONOMI Ergonomi i produktutvikling Ergonomics in Product Development			
Faglærer:	Førstemanuensis Trond Are Øritsland			
Uketimer:	Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt			
Tid:	Etter avtale.			
Eksamen:	16.mai	Hjelpemidler: D	Øvinger: O	Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Emne SIO8005 Produktdesign 3, eller tilsvarende kunnskaper. Det anbefales at SIO8007 taes samtidig. Antall studenter begrenses til 35.

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 maskindirektiv blir også berørt.

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

Kursmaterieill: T. Vavik og T. A. Øritsland: Menneskelige aspekter i design. En innføring i Ergonomi.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8013	PRODUKTDESIGN 5 Produktdesign 5 - Mekatronikkssystemer Design Project 5 - Mechatronics			
Faglærer:	Førstemanuensis Johannes B. Sigurjonsson			
Uketimer:	Høst: 6F+12Ø+6S = 5Vt			
Tid:	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 SIO8017 Menneske, maskin, interaksjon.

Innhold: Emnet er bygget opp rundt en prosjektoppgave. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil bl.a. følgende temaer bli behandlet: Mekatronikkbegrepet, anvendelse av mekatronikkprodukter. Utvikling av tekniske konsepter. Teori og praktiske øvinger i elektronikk, elektronisk styring, hydraulikk og pneumatikk.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8017	MENNESKE/MASKIN Menneske, maskin, interaksjon Man, Machine, Interaction			
Faglærer:	Førsteamanuensis Trond Are Øritsland			
Uketimer:	Høst: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt			
Tid:	Etter avtale.			
Eksamen:	14.desember	Hjelpemidler: A	Øvinger: O	Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi grunnleggende kunnskap om samspillet mellom mennesker og maskiner og erfaring med metoder for bruker sentrert design. Hensikten er å gjøre studentene i stand til å utvikle gode brukergrensesnitt ved å holde nær kontakt med brukere i utviklingsprosjekter.

Forutsetning: Emne SIO8007 Produktdesign 4 og SIO8010 Ergonomi eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Teori og begrepsapparat for brukbarhet, "afordances/constraints" sammenbrudd, situasjonsbestemt handling, mentale modeller og metaforer. Praktisk erfaring og teoretisk forståelse for betydningen av hurtig, iterativ design og brukertesting. Betydningen av detaljering for å sikre god brukbarhet. Empati med brukeren og forståelse for hvordan design av nye produkter og systemer influerer på brukernes hverdag.

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

Kursmaterieill: J. Preece: Human Computer Interaction.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8019	PRODUKTDESIGN 6 Produktdesign 6 - Produkter og systemer Design Project 6 - Products and systems			
Faglærer:	Universitetslektor Per Finne			
Uketimer:	Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt			
Tid:	Etter avtale.			
Eksamen:	-	Hjelpemidler: -	Øvinger: O	Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi en innføring i generelle problemstillinger knyttet til transport-/logistikksystemer og universell design. Emnet skal trene studentene i informasjonssøking og behandling av komplekse problemstillinger.

Forutsetning: Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Grunnbegreper innen logistikk-/transportsystemer og universell design blir gjennomgått. Det skal utarbeides dokumentasjon som beskriver og behandler en problemstilling innen et komplekst system. Med basis i dette utvikles på konsept nivå et enkelt produkt eller del av et produkt som inngår i det behandlede system.

Undervisningsform: Forelesninger, seminarer, prosjektoppgaver, individuell veiledning. I prosjektoppgavene inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Studentene arbeider både enkeltvis og i grupper.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8022	ØKOLOGISK DESIGN Økologisk design Ecodesign for Environment			
Faglærer:	Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen			
Uketimer:	Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt			
Tid:	Etter avtale.			
Eksamen:	10.mai	Hjelpemidler: A	Øvinger: O	Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Å utvikle kunnskap, holdninger og ferdigheter knyttet til å evaluere, utvikle og styrke kjente og nye produkters/systemers miljøprofil.

Forutsetning: Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Emnet søker å belyse flere nivåer av økodesign, fra inkrementelle forbedringer, via redesign, til alternativ oppfyllelse av funksjonalitet og produktsystemer sett i samfunnssammenheng. I emnet inngår en prosjektoppgave hvor metoder for økodesign anvendes.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, prosjektoppgave, individuell veiledning. Aktiv bruk av Internett.

Eksamen teller 40 % og gruppeprosjektet teller 60% 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 konstruktion, Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København 1996. Forelesningsnotater og publikasjoner.

Eksamensform: Skriftlig hjemmeeksamen + øvinger (prosjekt).

SIO8026 KOM/EMBALLASJEDESIGN
Kommunikasjon og emballasjedesign
Communications and Packaging Design

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi kunnskap i grunnleggende kommunikasjonsteori og "Corporate communication".

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 SIO8017 Menneske, maskin, interaksjon.

Innhold: Innføring i kommunikasjonsteori, samt trening i analyse av grafisk informasjon i trykte medier og IT-baserte informasjonssystemer. Reproteknikker, materialer samt fremstillings- og distribusjonsmetoder relatert til emballasje. Utvikling av emballasjekonsept.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

SIO8040 PRODUKTDESIGN 7
Produktdesign 7 - Industrioppgave
Design Project 7 - Industrial Assignment

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen

Uketimer: Høst: 4F+16Ø+4S = 5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal videreutvikle kunnskaper og ferdigheter knyttet til gjennomføring av produktdesignprosjekter basert på metodikk og bruk av metoder, herunder utvikle ferdigheter i prosjektstyring, nettverksbygging og kommunikasjon med samarbeidspartnere gjennom at studenten fungerer som prosjektleder for eget prosjekt.

Forutsetning: Emne SIO8019 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Det legges vekt på innføring og trening i prosjektinitiering, prosjektplanlegging, prosjektstyring og forretningsplanlegging. Produktutviklingmetodikk, markedsorientering, økonomi, kontrakter og juridiske forhold, patenter og opphavsrettigheter er andre sentrale tema. Evalueringkriterier, markedsvurderinger og økonomiske analyser benyttes for å vurdere prosjektets realiserbarhet.

Undervisningsform: Forelesninger, seminarer, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning.

Studentene arbeider enkeltvis. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8043 PRODUKTDESIGN 8
Produktdesign 8 - Anvendt modellering
Design Project 8 - Applied Modelling

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal utvikle kunnskaper, ferdigheter og bruk av metoder og verktøy knyttet til produktdesign og produktutvikling. Det legges spesiell vekt på modellering, dokumentasjon, visualisering og framstilling av prototyper.

Forutsetning: Emnet SIO8040 Produktdesign 7 eller tilsvarende kunnskaper,

Innhold: I en rekke seminarer vil bl.a. følgende emner bli behandlet: Produktmodeller. IT i modelleringsprosessen. Virtuelle modeller, VR. Visualisering. Dataassistert produksjon. Håndtering av produktdata, dokumentasjon.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Studentene arbeider enkeltvis. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8050 DESIGNLEDELSE/PROD
Designledelse og produktstrategier
Design Management and Product Strategies

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 24.mai Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi kunnskap i modeller og metoder for ledelse av design- og produktutviklingsprosjekter. Produktstrategidelen skal gi grunnleggende kunnskap om hvordan bedriftene kan legge opp strategier slik at markedsmuligheter utnyttes optimalt.

Forutsetning: Emne SIO8026 Kommunikasjon og emballasjedesign og emne SIO8040 Produktdesign 7 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Gjennomgang av modeller for designledelse herunder optimering av menneskelige og andre bedriftsmessige ressurser i produktutviklingsprosessen. Analyse av casestories. Innføring i grunnleggende begreper og praksis i forbindelse med bedrifters markeds- og produktstrategier.

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

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

SIO8053 INNOVASJON
Innovasjon i produktutvikling
Innovation in Product Development

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

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: Forkunnskaper i produktutvikling er ønskelig. Antall studenter kan bli begrenset pga. kapasitet. Studenter i høyere årskurs prioriteres.

Innhold: Teori og konsepter knyttet til intuisjon, kreativitet og kreativ samhandling. Gjennomgåelse av metoder for kreativ problembehandling. Arbeid med verdier, brukeropplevelser og scenarier knyttet til produkter. Fokus på egenutvikling, gruppedynamikk og gruppearbeid. Trening i mental visualisering og fantasi. Improvisasjonens kunst: Kobling mot musikk og teater. Utvikling av indre bilder, visjoner, scenarier og designkonsepter frem til funksjonell mock-up.

Undervisningsform: Forelesninger, tegne-, teater- og musikkøvelser. Gruppebaserte, praktiske prosjektoppgaver.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8057 PRODUKTDESIGN INTRO
Produktdesign, introduksjon
Product Design, Introduction

Faglærer: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

Mål: Å oppnå forståelse for produktdesign i forbindelse med en løsning av en konkret produktdesignoppgave. Trene studentenes evne til visuell kommunikasjon i forbindelse med utviklingsoppgaven.

Forutsetning: Emne SIO3008 Bearbeidingsteknikk eller tilsvarende. Antall studenter vil bli begrenset pga. kapasitet.

Innhold: Estetikk, ergonomi, skisseringsteknikk, grafisk presentasjonsteknikk, modellteknikk.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, individuell veiledning og selvstudium. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.

Kursmaterieill: Oppgis ved kurssets start.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8060 **LCA**
LCA - Metodikk og anvendelse
LCA - Methods and Appliance

Faglærer: Professor Ole Jørgen Hanssen
Uketimer: Høst: 2F+4Ø+6S = 2,5Vt
Tid: Etter avtale.
Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: D Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi studentene en grundig innsikt i teori og metodikk i livsløpsvurderinger (LCA) og ferdigheter med sikte på deltakelse i gjennomføring av LCA for ulike formål.

Forutsetning: Forutsetter SIO2080 Industriell økologi og systemanalyse, innføring, eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Teori og metodikk i livsløpsvurderinger (LCA). Gjennomføring av LCA med spesiell vekt på drøfting av analyseforutsetninger, fastsetting av systemgrenser, og vektingsmetodikk. Læringen knyttes opp mot drøfting av case i praksis, og vurdering av miljømessige forbedringsmuligheter innen de gitte case.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger. Øvingene utgjør 50% av endelig karakter i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8066 **DESIGNKONKURRANSE**
Designkonkurranse
Design Competition

Faglærer: Professor Per Boelskifte
Uketimer: Vår: 4Ø+8S = 2,5Vt
Tid: Etter avtale.
Eksamen: - Hjelpemidler: - Øvinger: O Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Studenten skal gjennom deltakelse i nasjonal/internasjonal designkonkurranse videreutvikle egne evner innen produktdesign, og opparbeide erfaring i selvstendig designarbeid.

Forutsetning: Emnet SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Studenten skal alene, eller som medlem av et team melde seg på en relevant designkonkurranse, og gjennomføre alle faser fram til levert resultat. Aktuelle konkurranser avklares med faglærer. Veileder utnevnes blant Institutt for produktdesigns vitenskapelige stab, ut fra konkurransens faglige innhold. Plan for gjennomføringen skal foreligge senest 2 uker etter semesterstart, og godkjennes av veileder/faglærer.

Undervisningsform: Deltagelse i designkonkurranse med veiledning fra faglærer.

Kursmaterieill: Defineres av faglærer etter type konkurranse.

Eksamensform: Øvinger.

SIO8090 **PROD DESIGN FORDYPN**
Produktdesign 9, fordypningsemne
Product Design 9, Specialization

Faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud
Uketimer: Høst: 36S = 7,5Vt
Tid: Etter avtale.
Eksamen: 11.desember Hjelpemidler: A Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Emnet skal gi studentene en teoretisk fordypning på fagområder knyttet til produktdesign, og gjennom prosjektarbeid skal teori for produktdesign anvendes og videreutvikles.

Forutsetning: Produktdesign 8 eller tilsvarende. Emnet omfatter et prosjekt på 5 Vt og to emnemoduler på 1,25 Vt som danner teoretisk grunnlag som benyttes i prosjektet. Hver student velger to av de tilbudte emnemodulene, og en hovedretning på prosjektet. Ut fra denne hovedretning får studenten en veileder på prosjektet, og studenten og veileder utarbeider oppgavetekst. Unntaksvis kan det velges én emnemodul fra annet fordypningsemne. Dette må godkjennes i hvert tilfelle av koordinator.

Innhold: Prosjektet skal være et selvstendig prosjekt som belyser anvendelse av teori for produktdesign, og resultatene må være åpne for publisering. Emnemodulene tar for seg sentrale faglige tema, og bygger på

litteraturstudium. Undervisningsformen vil variere for de ulike modulene, men det forutsettes at studenten utarbeider en skriftlig rapport på passende form innen hvert emne. Følgende emnemoduler tilbys:

SIO80AA Estetikk, faglærer: Førsteamanuensis Ole Petter Wullum - (1,25 Vt)

SIO80AB Teknisk analyse, faglærer: Førsteamanuensis Johannes Sigurjonsson - (1,25 Vt)

SIO80AC Interaksjonsdesign, faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland - (1,25 Vt)

SIO80AD Økologisk design, faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen - (1,25 Vt)

SIO80AE Ledelse og organisasjon, faglærer: Førsteamanuensis Bjørn Baggerud - (1,25 Vt)

Undervisningsform: Prosjekt med tilhørende emnemoduler. Sluttkarakter i fordypningsemnet fastsettes som en kombinasjon av eksamen (1/3) og prosjektarbeid (2/3).

Kursmaterieill: Defineres av studenten og godkjennes av faglærer for emnemodulene.

Eksamensform: Hjemmeeksamen innen én av emnemodulene, presentasjon av prosjektet og prosjektrapport/materiale.