

O. FAKULTET FOR MASKINTEKNIKK

Fellesemner

SIO0101 EKSP I TEAM TV PROSJ

Eksperter i team, tverrfaglig prosjekt Experts in Team, Interdisciplinary Project

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl (Institutt for mekanikk, termo- og fluiddynamikk), Professor Ole Ivar Sivertsen (Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk), Professor Wolfgang H. Koch (Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk), Førsteamanuensis Ole-Gunnar Dahlhaug (Institutt for termisk energi og vannkraft), Professor Vojislav Novakovic (Institutt for klima- og kuldeteknikk), Professor Per Boelskifte (Institutt for produktdesign)

Koordinator: Førsteamanuensis Jostein Pettersen

Uketimer: Vår: 2Ø+10S = 2,5Vt

Tid:

Ø on 8-19 344-S2, 356-S2

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

Mål: Gjennom arbeidet med prosjektet skal studenten utvikle holdninger og ferdigheter knyttet til samarbeid i en løsningsorientert arbeidsgruppe der medlemmene av gruppen har ulikt faglig ståsted og ulik innfallsvinkel til problemforståelse og løsningsmetodikk. Studenten skal gjennom en faglig utfordrende problemstilling erverve seg kunnskap innenfor sitt fagområde samtidig som hun/han lærer å ta ansvar for at kunnskap fra eget fagområde bidrar positivt til løsningen av arbeidsgruppens fellesoppgave.

Forutsetning: Gjennomført emner innen egen studieretning og SIS1070 Teknologiledelse 1. Studentene i en gruppe må tilhøre minst 2 ulike studieretninger.

Innhold: Studentene skal presenteres for en konkret, men noe åpen og uferdig problemstilling, som utgjør et tematisk prosjektområde. Oppgaven skal representere et aktuelt og realistisk problem som krever et svar, en løsning eller et produkt. Oppgaven skal gjerne ha eksternt eierskap. Oppgaven skal være av en slik art at den innebærer stor grad av tverrfaglighet, gjerne på tvers av fakultetsgrensene. Studentene vil bli tilordnet et tematisk prosjektområde som gir rom for flere tverrfaglige grupper og prosjektoppgaver. Det vil bli etablert flere slike tematiske prosjektområder. De enkelte områdene eller fellesarenaene for tverrfaglig prosjektarbeid koordineres av en vitenskapelig ansatt med faglig ansvar for virksomheten i sitt prosjektområde. Prosjektoppgaven forutsettes å kreve kunnskap fra studieretningene studentene i gruppene representerer. Emnet starter med et endags introduksjonskurs, deretter et bibliotekskurs i litteratursøk og et introduksjonskurs til IKT-hjelpemidler.

Undervisningsform: Gruppearbeid, med ukentlige prosjektmøter og selvstendig arbeid, som skal dokumenteres i form av en skriftlig rapport og en loggbok. Oppmøte på prosjektmøtene er obligatorisk.

Kursmateriell: Ingen.

Eksamensform: Øvinger. (Karakter i emnet baseres på skriftlig rapport (50%) og muntlig presentasjon av denne (25%). I tillegg skal prosessdelen av gruppearbeidet utgjøre 25% av karakteren. Det gis gruppekarakter).

SIO0102 PROSJEKTARBEID

Prosjektarbeid m/fordypning Project Work

Faglærer: Professor Helge I. Andersson (Mekanikk, termo- og fluiddynamikk), Professor Einar Bardal (Maskinkonstruksjon og materialteknikk), Professor Asbjørn Rolstadås (Produksjons- og kvalitetsteknikk), Professor Johan Hustad (Termisk energi og vannkraft), Professor Ingvald Strømmen (Klima- og kuldeteknikk)

Koordinator: Fakultetsdirektør Åge Søsveen

Uketimer: Vår: 24S = 5Vt

Tid: Etter avtale.

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

For studenter i 4. årskurs ved Fakultet for maskinteknikk som opprinnelig ble opptatt i 4 1/2-årig studium og som ønsker å fullføre m/ hovedoppgave i 9. semester selv om de er tatt igjen av den 5-årige studieplanen.

Mål: Emnet tar sikte på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor et aktuelt tema, skaffe seg detaljkunnskaper innen temaet gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid og formulere resultatet av studiet i en rapport.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Tema for prosjektet blir valgt ut i samarbeid mellom student og faglærer.

Undervisningsform: Prosjektarbeid på egen hånd med veiledning.

Kursmateriell: 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 on 10-12 KJEL1
F fr 10-12 KJEL5

Ø ma 10-14 KJEL1

Eksamen: 18.desember

Hjelpemidler: B2

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 strekkklapprosetter. Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden, enhetslastmetoden. Statisk ubestemte bjelker og rammer. Trykkbelastede staver.

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

Kursmaterieill: F. Irgens: Statikk, 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 ma 8-10 KJEL5
F to 8-10 KJEL5

Ø ti 8-12 KJEL5

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Produktutvikling og produksjon.

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 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: Kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: Hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, treghetsmomenter, Steiners teorem, translasjonsenergi og rotasjonsenergi, impulslovene, slagsenter. Svingningsteori: Udempede og dempede, frie og induserte svingninger for systemer med en og to frihetsgrader, resonans, ubalansert roterende masse, fundamentbevegelse. Relativ bevegelse. Generell stivt legeme bevegelse: Sentrifugalmomenter, hovedtreghetsakser, dynamisk ubalanse.

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

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1006 DYNAMIKK**Dynamikk
Dynamics**

Faglærer: Førsteamanuensis Erling Nardo Dahl

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	13-14	EL6	Ø	ti	14-15	EL6
F	to	13-15	EL6	Ø	on	10-11	EL6
				Ø	on	12-15	
				Ø	to	15-18	
				Ø	fr	8-11	

Eksamen: 13.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter i 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 π -teorem. Kurvelineariserings. 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.

Kursmaterieell: F. Irgens: Dynamikk, 4. utgave, Tapir 1999. F. Irgens: Formelsamling i Mekanikk, Tapir. Kurshefte.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1008 FLUIDMEKANIKK**Fluidmekanikk
Fluid Mechanics**

Faglærer: Professor Helge I. Andersson

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	15-17	S2	Ø	on	10-14	S2
F	ti	12-14	S2				

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Mål: Gi grunnlaget for teorien for strømming 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 rørstrømming. 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: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
 Tid:

F	ti	12-14	S1	Ø	to	8-12	S2
F	on	12-14	R7				

Eksamen: 4.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Fysikk og matematikk.

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

Forutsetning: Emne SIF4010 Fysikk 1 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Kontinuumshypotesen. Viskositetbegrepet. Hydro- og aerostatikk, trykk-krefter på flater. Oppdrift. Stabilitet. Akselererte systemer. Prinsippene for fluid bevegelse, hastighetsfelt, strømlinjer. Transportteoremet. Laminær og turbulent strømning. Kontrollvolummetoden. Kontinuitetsligningen. Energiligningen og Bernoullis ligning. Impulsiligningen. 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.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1010 MEKANIKK 1**Mekanikk 1****Mechanics 1**

Faglærer: Amanuensis Henry Øiann
 Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt
 Tid:

F	on	14-16	S3	Ø	ti	10-14	S6
F	to	10-12	S6				

Eksamen: 20.desember Hjelpemidler: B2 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: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate. Snittkrefter i bjelker: aksialkraft, skjærkraft og bøyemoment. Staver i strekk og trykk: normalspenning og lengdetøyning. Elastisitet, plastisitet og brudd, temperaturspenninger, enkle statisk ubestemte stavsystemer. Spenninger: hovedspenninger, maksimal skjærspenning. Spenninger i rør, kuleskall og sylindrisk beholder. Spenningsanalyse for plan spenningstilstand: hovedspenninger, Mohr-diagram. Flytekriterier og bruddkriterier. Tøyningsmål: Lengdetøyning, skjærtøyning, volumtøyning. Tøyninger i en flate: Hovedtøyninger. Lineært elastisk materiale: Generalisert Hookes lov, termoelastisitet, bruk av strekklapper.

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: Amanuensis Henry Øiann

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F on	10-12	S1	Ø ti	10-14	KJEL2
F fr	10-12	S4			

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

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

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

Innhold: Torsjon av stav. Spenninger i bjelker. Deformasjon av bjelker: elementærbjelkemethoden. Dynamikkens grunnlag: hastighetsvektor, akselerasjonsvektor, Newtons lover, inertialreferanser, Massepartikkel i rettlinjert bevegelse og sirkelbevegelse. Polarkoordinater. Tangential- og normalakselerasjon. Kinetisk energi, elastisk energi, potensiell energi, arbeidslikningen, konservative krefter, energiloven. Kraftimpuls: rett og skjevt sentralt støt. Dynamikk for partikkelsystemer og legemer: kraftlov og momentlov, arbeid og energi. Plan bevegelse av stive legemer: hastighets- og akselerasjonsfordeling, hastighetspol, kraftlov og momentlov, tregthetsmomenter, 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	8-10	EL6	Ø fr	8-12	EL6
F ti	8-10	EL6			

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Fluiders egenskaper, viskositet. Hastighetsfelt, materiellderivert, strømlinjer og banelinjer. Trykkfordeling i stasjonære og akselererte systemer. Roterende kar. Manometri. Oppdrift. Reynolds transportteorem.

Kontinuitetslikningen, kraftloven og momentloven for kontrollvolum. Energilikningen og Bernoulli's likning. Euler's bevegelseslikning for ideell fluid og Navier-Stokes likning for viskøs fluid. Grensebetingelser for fluidmekanikkens grunnlikninger. Strømfunksjonen, virvling og rotasjon, spenninger og tøyningshastigheter. Reynolds tall. Kvalitativt om turbulens. Laminær og turbulent rørstrømning. Grensesjiktbegrepet. To-dimensjonal potensialteori, hastighetspotensial, noen elementærstrømninger, sirkulasjon.

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

Kursmaterieill: F. M. White: Fluid Mechanics, 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	on	15-16	P1
F	fr	11-13	P1				

Eksamen: 5.desember Hjelpemidler: B2 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. Reservoartekniske anvendelser: Reservoarkompaksjon og overflate setninger. Boretekniske anvendelser: Spenninger nær borehull. Kritiske grenseverdier for slamtetthet for å unngå hullkollaps og tapt sirkulasjon. Effekt av temperatur og slamsammensetning på borehullsstabilitet. 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: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F	to	8-10	S5	Ø	ma	10-14	S5
F	fr	8-10	S2				

Eksamen: 12.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Geofag og petroleumsteknologi, 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, fasetlikevekt 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

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 S3

F to 10-12 S7

Ø ma 10-14 S2

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Energi og miljø, Teknisk kybernetikk, 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, fasetlikevekt 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

F to 10-12 KJEL1

Ø on 17-18 KJEL5

Eksamen: 14.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi 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: Førelesingar. 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 ma 12-14 KJEL5
F to 8-10 KJEL5

Ø fr 14-15 KJEL5

Eksamen: 29.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i varme- og massetransport.**Forutsetning:** Emnet er tilrettelagt for studenter ved 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 tilskiker 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 on 8-10 KJEL1
F to 12-14 KJEL1

Ø fr 10-11 KJEL1

Eksamen: 21.desember

Hjelpemidler: B1

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, 3. ed., 1994.**Eksamensform:** Skriftlig.**SIO1040 KONTINUUMSMEKANIKK****Kontinuumsmekanikk
Continuum Mechanics**

Faglærer: Amanuensis Jan B. Aarseth

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 KJEL2
F to 10-12 KJEL5

Ø ti 10-11 KJEL2

Eksamen: 5.desember

Hjelpemidler: B2

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: Hookes lov for isotropt, lineært elastisk materiale, termoelastisitet, plan spenningstilstand og plan forskyvningstilstand, Airys spenningsfunksjon: Skive med hull, tykkvegget beholder, roterende skive, linjelast på elastisk halvrom, bølger i elastiske materialer, anisotrope elastiske materialer. Fluidmekanikk: Kontrollvolumlikninger, Reynolds transportteorem, perfekt fluid (Euler-fluid), sirkulasjon, virvling, lydbølger, lineært 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 ti 15-17 KJEL1

Ø on 12-13 KJEL1

F to 14-16 KJEL1

Eksamen: 23.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1036 Strømningslære 1.

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

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

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1046 MATERIALMEKANIKK
Materialmekanikk
Mechanics of Materials

Faglærer: Professor Fridtjov Irgens

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-16 KJEL1

Ø ti 11-12 KJEL5

F fr 8-10 KJEL1

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO1040 Kontinuumsmekanikk.

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

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1049 **KLASSISK MEKANIKK****Klassisk mekanikk**
Classical Mechanics

Faglærer: Professor Iver H. Brevik

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 8-10 KJEL2
F on 10-12 KJEL1

Ø to 18-19 KJEL1

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B2

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. Kaos-teori. (Maskin).

Undervisningsform: Forelesninger og regneøvinger.

Kursmaterieell: 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 10-12 KJEL2
F fr 13-14 KJEL2

Ø ti 17-19 KJEL2

Eksamen: 19.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

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

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

Innhold: 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.

Kursmaterieell: Kompendium. Støttelitteratur.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1060 **ENERGIFORVALTNING****Energiforvaltning**
Energy Management

Faglærer: Førsteamanuensis Ivar S. Ertesvåg

Uketimer: Vår: 3F+1Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 KJL142
F fr 12-13 KJL142

Ø fr 13-14 KJL142

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gje innsyn 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 kunnskapar 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; energibalanse; kort om arbeidsmaskiner og andre krinsprosessar. 1b: (For alle) (35%): Kjemisk energi, brensel og brennverdi; 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. Om endringar i systemet - integrering av nye energibærarar og -kjelder. Leiðningsbundne og ikkje-leiðningsbundne energisystem. Noregs rolle i det europeiske/globalt energi-systemet. Kva er eit "bærekraftig energisystem"? Energi, eksergi og samfunnsstruktur. Økonomi og energi; noverdianalyse og energibærarar; økonomiske og andre verdier. 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: Skriftleg.

SIO1063 TURBULENT STRØMNING
Turbulent strømninng
Turbulent Flow

Faglærer: Professor Helge I Andersson

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma	10-11	B-049	Ø fr	8-10	2-VKR
F to	9-11	2-VKR			

Eksamen: 25.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: F

Karakter: TE

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

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i strømningsmekanikk.

Innhold: Kvalitativ beskrivelse av turbulens; mikro- og integralskalaer. Energikaskaden og dissipasjon.

Middelfeltbeskrivelse; Reynolds' dekomponering, Reynoldslikningene og mekaniske energilikninger.

Turbulensmodellering; likevektsmodeller. To-punkts lukning. Simulering av turbulens; storskala- og direkte simuleringer. Hydrodynamisk stabilitetsteori; Orr-Sommerfeld likningen og Squire's teorem. Omslag til turbulens.

Statistisk turbulenssteori; matematisk beskrivelse i fysisk og spektralt rom. Koherente strukturer. Turbulente grensesjikt. Selvbevaringsprinsippet for frie skjærstrømninger.

Undervisningsform: Forelesninger og frivillige regneøvinger.

Kursmaterieill: H. Tennekes og J. L. Lumley: A First Course in Turbulence, MIT Press, 1972. H. I. Andersson: Introduction to Turbulence Modelling, NTH, 1988, kompendium. Støttelitteratur: F. M. White: Viscous Fluid Flow, 2. utgave, McGraw-Hill. 1991.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1067 VISKØSE STRØMNINGER
Viskøse strømninng og grensesjikt
Viscous Flows and Boundary Layers

Faglærer: Professor Tor Ytrehus

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma	12-14	KJEL4	Ø ti	17-19	KJEL4
F fr	16-17	KJEL4			

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

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

Innhold: Utleidning og diskusjon av grunnlikningene i viskøs strømningsmekanikk. Molekylær bakgrunn for viskositet og varmeledning ut fra elementær kinetisk teori. Eksakte løsninger: Couette strømninng m/varmeledning og kompressibilitet, Stokes 1. og 2. problem, Hiemenz problem. Grensesjiktapprosimasjonen for hastighet og

temperaturfelt. Likedannethetsløsninger: Blasius og Falkner-Skan løsningene, uten og med varmeovergang. Tilnærmede løsninger basert på integralmetoder, effekt av trykkgradient. Ikke-stasjonære grensesjikt. Universelle hastighetsprofil for turbulente grensesjikt, semiempiriske metoder. Strømning i rør og kanaler.

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

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1070 NUMERISK SIMULERING

Numerisk simulering

Computational Heat and Fluid Flow

Faglærer: Førstemanuensis Skjalv Haaland, Førstemanuensis Ole Melhus

Koordinator: Førstemanuensis Skjalv Haaland

Uketimer: Høst: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 KJEL3

Ø ti 10-11 KJEL3

F fr 12-14 KJEL3

Eksamen: 1.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet skal gi innføring i numerisk simulering av varme- og strømningstekniske 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 strømning 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 varmetransport. 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 strømningstekniske 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: Førstemanuensis Ole Melhus

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-13 2-VKR

Ø fr 14-16 2-VKR

F to 8-10 1-VKR

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

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, SIO1070 Numerisk simulering, eller tilsvarende kunnskaper.

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

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). Ertesvårg: 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 KJL142
 F to 11-13 KJL142

Ø fr 12-13 1-VKR

Eksamen: 7.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Emnet bygger på grunnlagsundervisningen i statikk, fasthetslære og dynamikk, og emne SIO1040 Kontinuumsmekanikk. Kunnskaper i elementmetoden tilsvarende emne SIO2025 Dimensjoneringsteknikk (se studieplan for 1999/2000).

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.

SIO1080 PLATER OG SKALL
Plater og skall med hovedvekt på komposittmaterialer
Plates and Shells with main Emphasis on Composite Materials

Faglærer: Professor Kjell Holthe

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 KJL142
 F to 13-14 245aVT

Ø fr 10-12 KJL142

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Sette studentene i stand til å kunne beskrive oppførselen til tverrsnitt bygd opp av kompositt- og sandwich-materialer, og å kunne beregne responsen til enkle plater og skall med slike materialer og med homogene materialer.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende statikk-delen av emne SIO2017 Produktutvikling 2, og grunnkurs i Fasthetslære (emne SIO1003). Kjennskap til elementmetode-teknikken.

Innhold: Oppbygging av tverrsnittet. Sammenhengen mellom membrankrefter og membrantøyninger. Sammenhengen mellom momenter og krumninger. Sammenhengen mellom forskyvninger og tøyninger for rektangulære og sylindriske plater og for sylinderskall. Statisk respons for enkle rektangulære og sylindriske plater. Masse- og dempningskrefter i likevektsligningene for plater (og bjelker). Egensvingetider og egensvingeformer for enkle plater (og bjelker). Elementmetode-teknikken for lineær statisk beregning av plater og skall. Global knekking av plater. Beregning av lokale instabiliteter ved sandwich-plater (og -bjelker).

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

Kursmaterieill: Lærebok og forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO1083 GEOFYSISK STRØMNING
Geofysisk strømningsmekanikk
Geophysical Fluid Dynamics

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ti 13-15 KJL142

2 timer etter avtale

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: -

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Mål: Beskrive og analysere strømningsprosesser i atmosfæren og havet. Faget gir et grunnlag for forståelse av strømningsfysikk i omgivelsene, f.eks. i forbindelse med klimaforandringer og spredning av sur nedbør.

Forutsetning: Grunnleggende kunnskaper i fluidmekanikk.

Innhold: Beskrivende naturlover. Rotasjons- og Coriolis krefter. Geostrofisk strømming og virvlingssdynamikk. Ekman-sjiktet. Barotropiske bølger og ustabilitet. Storskala havsirkulasjon. Lagdelte strømningsprosesser, indre bølger og turbulens. Kombinerte rotasjons- og lagdelingseffekter. Klimadynamikk.

Undervisningsform: Forelesninger. I øvingsundervisningen blir det lagt vekt på eksperimentelle undersøkelser i laboratoriet, i tillegg til regneøvinger. Øvingene teller 20% av endelig karakter i emnet.

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

Eksamensform: Muntlig + øvinger.

SIO1087 EKSP MET PROSESSTEKN
Eksperimentelle metoder i prosesssteknikken
Experimental Methods in Process Engineering

Faglærer: Førsteamanuensis Lars R. Sætran

Uketimer: Høst: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 KJL142

2 timer etter avtale

Eksamen: 29.november 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 strømmingsteknikk.

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

Undervisningsform: Forelesninger. I øvingsundervisningen introduseres det grafiske programmeringsystemet 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.

Institutt for maskinkonstruksjon og materialteknikk

SIO2005 MATERIALTEKNIKK 1
Materialteknikk 1
Materials Technology 1

Faglærer: Professor Henry Valberg, Professor Claes-Göran Gustafson, Professor Øystein Grong

Koordinator: Professor Henry Valberg

Uketimer: Vår: 5F+2Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ti 14-15 KJEL1 Ø on 15-19
 F on 8-10 KJEL1 Ø to 12-14 S6
 F fr 10-12 S7

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

Mål: Emnet tar sikte på å gi studentene grunnleggende kunnskap om materialgruppene: Metaller, polymerer, keramer og kompositter. Hovedvekten blir lagt på mekaniske bruksegenskaper forklart ut fra strukturell oppbygging.

Forutsetning: Emne SIK3005 Kjemi og SIO1003 Fasthetslære.

Innhold: Materialer og deres egenskaper, pris og tilgjengelighet. Elastisitetmodul, strekkfasthet, flytegrense, hardhet og duktilitet. Bruddseighet og utmatting. Deformasjon og brudd ved siging. Metaller: Karbonstål, legerte stål

og lettmetaller. Strukturer og fasediagram. Varmebehandling og styrke-mekanismer. Keramer: Strukturer og mekaniske egenskaper. Polymerer og kompositter: Strukturer og mekaniske egenskaper.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2008 MATERIALTEKNIKK
Materialteknikk
Materials Technology

Faglærer: Professor Einar Halmøy

Uketimer: Vår: 5F+2Ø+5S = 2,5Vt

Tid:

F ma	15-17	KJEL2	Ø on	15-18	
F to	8-10	KJEL2	Ø fr	9-10	KJEL2
F fr	8-9	KJEL2			

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

For studenter ved Marin teknikk.

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

Forutsetning: Emne SIO1012 Mekanikk 2 og SIO1027 Teknisk termodynamikk 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.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2010 MASKINDELER
Maskindeler
Machine Elements

Faglærer: Førsteamanuensis Hugo Stordahl, Professor Gunnar Härkegård

Koordinator: Førsteamanuensis Hugo Stordahl

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 2000/2001

Eksamen: -

Hjelpemidler: B2

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet gir en innføring i maskindelers 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 Produktutvikling og produksjon 1 og 2, Fasthetslære, Dynamikk, Materialteknikk 1, Produksjons- og driftsteknikk eller tilsvarende.

Innhold: Grunnleggende funksjoner til maskiner og maskindeler. Prinsipper for dimensjonering av maskindeler. Elementær utmattingsdimensjonering. Spenningskonsentrasjoner. Fjærer: Blad-, torsjons- og skruefjærer. Skruens mekanikk. Skrueforbindelser: Gjenger, strekkfasthet, utmattingsfasthet, skruediagrammet. Press- og krympeforbindelser: Deformasjons- og spenningsanalyse av tykkvegget rør, pasninger, pressmonn. Sveiseforbindelser: Fasthetsberegning. Tannhjul: Funksjon, tannhjulspår, 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.

Kursmateriell: Å. Ø. Waløen: Maskindeler, Bind 2, 2. utgave, Tapir, 1976. K. Jakobsen: Tannhjul, Tapir, 1985.

Kompletterende notater. Anbefalt støttelitteratur: G. Dahlvig og S. Christensen: Konstruksjonselementer, Oslo Yrkesopplæring, 1984. A. Folkesson og J. Hölcke: Maskinelement - Funktioner, Institutionen för maskinkonstruksjon, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm, 1996.

Eksamensform: Skriftlig.

med stadig større hurtighet. Systemene blir mere krevende, integrerende og altomfattende. Resultatet av denne utviklingen er et hurtig voksende gap mellom de teknologiske muligheter disse verktøyene gir og det vi normalt er i stand til å utnytte. Emnet gir en innføring i en produktutviklingsprosess hvor moderne IT utnyttes effektivt, fokus er produktmodellering. Målet er at studentene skal få en forståelse for bruk av moderne IT i produktutvikling slik at de kontinuerlig blir i stand til å ta i bruk nye verktøy og tilpasse en produktutviklingsmetodikk til disse verktøyene.

Forutsetning: Det kreves ikke spesielle forkunnskaper.

Innhold: Emnet omfatter kommunikasjon og digital dokumentasjon av produktutviklingsarbeid (fra skisser til 3D modeller med tilhørende kunnskap). Produktmodellering og spesielt bruk av 3D tidlig i utviklingsprosessen fokuseres. Bruk av digital "notebook" og CAE systemene I-DEAS og CATIA med tilhørende "Product Data Management" inngår. Rasjonell produksjon av mock-up og enkle modeller fokuseres.

Undervisningsform: Et konkret produkt skal utvikles. Arbeid gjennomføres i grupper på fire studenter. Virtuelle produktmodeller presenteres som "slide-show" og videosekvenser som også legges ut som "www-hjemmesider". Fysiske modeller og "mock-up's" lages. Det legges stor vekt på øvingene. De skal tilfredsstillende gitte krav ved flere milepeler gjennom semesteret, og resultatet leveres inn som en semesteroppgave.

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

Eksamensform: Øvinger.

SIO2026 DIMENSJONERING GK

Dimensjonering basert på elementmetoden, grunnkurs

Analysis and Assessment Based on the Finite Element Method, Basic Course

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen, Professor Gunnar Härkegård

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid: Undervises ikke i studieåret 2000/2001

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

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

Forutsetning: Emnet bygger på den grunnleggende undervisning i maskinteknikk, fasthetslære, dynamikk og maskindeler som gis for studenter ved Produktutvikling og produksjon.

Innhold: Dimensjoneringskriterier. Idealisering av mekaniske komponenter. Grensebetingelser. Elementær analyse av sirkulære plater og sylinderskall. Element- og systemmatriser for bjelker og skiver. Kompatible og ikke-kompatible elementer. Elementkrav, konvergens, feilestimat. Numerisk integrasjon. Isoparametriske elementer. Konsistent lastvektor. Svingninger. Varmeledning. Temperaturspenninger. Prosjektarbeid: Modellering og analyse på datamaskin av mekanisk konstruksjon. Resultatvurdering.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og dataøvinger. For adgang til eksamen kreves innleveringene på prosjektarbeidet godkjent. Prosjektarbeidet karaktersettes og utgjør 1/3 av sluttkarakteren for emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2030 FASTHETSLÆRE/MATR

Fasthetslære, materialer og bearbeiding

Strength of Materials and Forming Processes

Faglærer: Professor Sigurd Støren, Amanuensis Jan B. Aarseth

Koordinator: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F on 8-10 KJL142 Ø ma 8-12 KJL142
F fr 8-10 KJL142

Eksamen: 18.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TE

For studenter ved Teknisk design.

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

Forutsetning: Emne SIO8003 Produktdesign 2 (se studieplan 1999/2000).

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 urtherding. (Lab.øving). Designregler og dimensjoneringseksempel. Sammenligning mellom stålbejelke og aluminiumprofil. (Innføring i bjelketeori). Materialenes termiske egenskaper. Høytemperaturmaterialene. Keramene. Temperaturspenninger. Termisk sjokk. Sveising, liming og mekanisk sammenføyning. 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 ma	15-17	VTLAUD	Ø on	12-14	VTLAUD
F fr	11-12	VTLAUD			

Eksamen: 16.desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Materialteknologi og Produktutvikling og produksjon.

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

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emne SIO2005 Materialteknikk 1.

Innhold: Emnet åpner med tre Case, der studentene skal arbeide med oppgaver av stor relevans for norsk industri: Case I: A. Kielland ulykken, Case II: Plastkompositter, Case III: Produktutvikling med aluminium (for studenter fra studieretning Produktutvikling og materialteknikk, vil Case III bli erstattet med korrosjonslære). Teorigrunnlaget retter seg mot plastisitetsteori og bruddmekanikk. Case IV anvender prinsippene fra plastisitetsteorien mens Case V er en bruddmekanisk analyse av kuletanker for transport av naturgass. Materialene som behandles er plastkompositter, aluminium, stål og rustfritt stål.

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

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2040 KOMPONENTUTFORM/ØKOL
Komponentutforming og økologi
Component Design and Ecology

Faglærer: Professor Sigurd Støren

Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt

Tid:

F to	14-16	245aVT	Ø ti	12-14	245aVT
------	-------	--------	------	-------	--------

Eksamen: 23.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Studentene skal bli i stand til å utføre såkalte livs-syklusanalyser av produkter (LCA) hvor miljøbelastningen beregnes for hele produktets levetid. Likeså analyseres kunde eller bruksverdi og produksjonsegenskaper. Studentene skal i tillegg få innsikt i de prosesser en produktutvikler må gjennom for å utvikle miljøriktige produkter og bli i stand til å optimalisere mht. miljø, bruk og produksjon.

Forutsetning: Grunnkurs i materialteknologi, fasthetslære og maskinkonstruksjon

Innhold: Miljøhensyn får økt fokus og kommer til å bli grunnleggende for produktutvikling i fremtiden.

Produktutviklerne får med dette en skikkelig utfordring. I det de utvikler produkter må de tenke på produksjon,

logistikk, transport, bruk, service, retur av produkter, gjenbruk eller re-foredling av materialer. Det er behov for en kontinuerlig forbedring av øko-effektivitet til produkter, prosesser og mennesker i retning av et såkalt bærekraftig samfunn. Metoder og programvare for systematiske livs-syklusanalyser (LCA). QFD metoder til å kvantifisere bruksegenskaper og kundeverdi. Metoder til å analysere produksjonsprosesser. Analyse av produkter i henhold til "kjenn ditt produkt" metoden hvor en kan optimalisere disse ulike hensynene.

Undervisningsform: Et konkret produkt skal analyseres grundig. "Kjenn ditt produkt" konseptet brukes til å presentere resultatene og vurdere hvilke type tiltak som må gjøres. Basert på denne analysen skal produktet forbedres (redesign). Øvingsoppgavene teller 50% av endelig 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. Andreassen & 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+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 VTLAUD Ø ti 16-19

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. Mekanismesyntese. 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.

SIO2047 PRODUKTSIMULERING
Produkt- og maskinsimulering
Product and Machine Simulation

Faglærer: Professor Ole Ivar Sivertsen, Professor Hans Petter Hildre

Koordinator: Professor Ole Ivar Sivertsen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F fr 8-11 245aVT, MEKKER Ø fr 11-13 245aVT, MEKKER

Eksamen: 8.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet skal gi nødvendig teoretisk grunnlag samt trening i bruk av dataverktøy for modellering og simulering av maskinsystemer med hensyn på funksjon, styring og belastning. Innføring i mikroprosessorer, sensorer og aktuatorer.

Forutsetning: Emne SIO2025 Dimensjoneringsteknikk (se studieplan 1999/2000).

Innhold: Emnet inneholder halvparten maskinsimulering, teori og anvendelse og halvparten mekatroniske emner som aktuatorer og sensorer. Fokus er systemteknikk. Målet er å forstå virkemåte, kunne velge type og modellering. Forelesningene gir en innføring i 3D koordinat-transformasjoner, basis elementmodelleringsteknikker, substrukturering og CMS ("Component Mode Synthesis") reduksjonsteknikker. Modellering av ledd, fjærer, dempere, massepunkter, drivelementer, belastning samt reguleringselementer gjennomgås. Det gis innføring i tidsintegrasjon for dynamisk simulering. Anvendelse trenes inn ved øving på datamaskin i modellering, simulering og resultatvisualisering inkludert spenningsanalyse. Et antall sensor- og aktuator typer vil bli gjennomgått. Ferdigheter og forståelse vil bli innarbeid i prosjektarbeid.

Undervisningsform: Forelesninger. For adgang til eksamen kreves innleveringene på prosjektarbeidet godkjent. Prosjektarbeidet karaktersettes og utgjør 50% av sluttkarakteren i emnet.

Kursmaterieill: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO2050 KONSTRUKSJONERS INT
Konstruksjoners integritet
Mechanical Integrity in Machine Design

Faglærer: Professor Kristian Tønder, Professor Einar Bardal, Professor Gunnar Härkegård

Koordinator: Professor Kristian Tønder

Uketimer: Vår: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 1-VKR Ø ma 8-11 1-VKR

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

Mål: Gi en oversikt over forhold som påvirker og tiltak som forbedrer styrke og levetid hos mekaniske konstruksjoner samt metoder for kvantitativ prediksjon av disse effekter, særlig med hensyn til overflaters integritet.

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

Innhold: Oversikt over sentrale sviktmekanismer hhv. nedbrytningsprosesser for mekaniske konstruksjoner, særlig utmatting, korrosjon og slitasje. Dimensjonering med hensyn til deformasjon og brudd. Innvirkning av defekter. Probabilistiske metoder. Data og standarder for dimensjonering. Korrosjon, spenningskorrosjon og korrosjonsutmatting. Friksjon, smøring, slitasje. Kontaktutmatting. Modifisering av overflater. Overflatebelegg. Prøve- og inspeksjonsmetoder. Konstruksjonsmessige hensyn. Økonomiske aspekt.

Undervisningsform: Forelesninger, gruppearbeid og demonstrasjoner. For adgang til eksamen kreves godkjente regne- og utredningsoppgaver.

Kursmaterieill: Kompendier, forelesningsnotater.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2053 FORM PLASTER METALL
Forming av plaster og metaller
Forming of Polymers and Metals

Faglærer: Professor Claes-Gøran Gustafson, Professor Hans Jørgen Roven, Professor Henry Valberg

Koordinator: Professor Claes-Gøran Gustafson

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 8-10 VTLAUD Ø fr 13-15 VTLAUD
 F to 14-15 VTLAUD

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

Mål: Emnet gir inngående kunnskaper om bearbeidingsprosesser benyttet for plaster og metaller.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende SIO2005 Materialteknikk 1 og SIO3008 Bearbeidingsteknikk.

Innhold: Del 1, Plaster: Reologi hos polymere smelter. Strømning i dyser og kanaler. Varmetransport og varmeutvikling i smelter i bevegelse. Ekstruderteori. Miksing. Sprøytestøpeprosessen. Formfylling av plastsmelter i kalde formhulrom. Regulering av plastbearbeidingsprosesser. Simulering av flytforløp og formingsprosesser vha. dataprogrammer. Øvinger på PC og arbeidsstasjoner. Fremstilling av langfiberarmerte herdeplaster og produkter. Bearbeidingsinnflytelse på struktur og morfologi. Verktøykonstruksjon. Del 2, Metaller: Teoretisk grunnlag: Flytmotstand. Metallurgiske aspekter ved forming. Friksjon. Effektforkbruk. Varmegenerering. Formbarhet. Prosessanalyse: Ekstrudering, smiing og trådtrekking. Bruk av programvare DEFORM PC-PRO. Laboratorieoppgave i instituttets 8 MN presse. Valsing. Plateforming. Formbarhetsdiagrammer. Sammenligning mellom stål og aluminium.

Undervisningsform: Forelesninger, regne- og laboratorieøvinger.

Kursmaterieill: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

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 KJEL4

Ø on 16-18 KJEL4

Ø to 12-15 MEKKER

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Presentere bruddmekanikken som et praktisk beregningsverktøy. Emnet gir et godt grunnlag for emne SIO2077 Dimensjonering mot utmatting.

Forutsetning: Ingen.

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

Undervisningsform: Forelesninger. Regneøvinger med anvendelse av PC-baserte beregningsprosedyrer. En større oppgave som kombinerer praktisk måling og beregninger vil inngå i øvingsopplegget. Oppgaven baseres på FE beregninger ved hjelp av Abaqus.

Kursmaterieell: 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 on 10-12 KJEL4

Ø fr 10-11 KJEL4

F fr 8-10 KJEL4

Eksamen: 29.november

Hjelpemidler: B1

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 produkttegenskaper. 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. Ikkedestruktiv prøving. Lodding: metoder og egenskaper. Liming: metoder og egenskaper.

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

Kursmaterieell: 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 to 15-16 B-041

F on 8-10 B-041

Eksamen: 19.desember

Hjelpemidler: B1

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: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 10-12 1-VKR Ø ti 16-19 1-VKR

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: B1 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. Termolaster. 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 trykkrør 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 12-14 245aVT Ø fr 14-16 245aVT

Eksamen: 22.desember Hjelpemidler: B1 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 ti 12-15 1-VKR Ø to 16-18 1-VKR

Eksamen: 28.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Grunnkurs i dynamikk eller tilsvarende forkunnskaper.

Innhold: Grunnleggende svingningsteori. Klassifisering av svingninger. Lagrange's likninger. Modal analyse. Respons i et system med impulseksitering. Matrise- og differansemetoder. Vilkaflige 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. Haagenen
 Koordinator: Professor Gunnar Härkegård
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt
 Tid:

F fr 9-12 1-VKR Ø to 12-14 1-VKR

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B2 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-kuve. Utmattingsgrense. Spredning. Korte sprekker. Kitagawadiagram. Virkninger av bearbeiding og overflatetilstand. Innvirkning av kjerv. Størrrelseseffekter. Probabilistisk dimensjonering. Flerakset spenningstilstand. Syklisk spenningstøyningskuve. 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: Kompendier og utvalgt stoff fra lærebøker.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO2080 INDUSTRIELL ØKOLOGI
Industriell økologi og systemanalyse, innføring
Industrial Ecology and Systems Analysis, Introduction

Faglærer: Professor II Rolf Marstrander
 Uketimer: Vår: 2F+2Ø+8S = 2,5Vt
 Tid:

F ti 10-12 KJL142 Ø to 17-19 KJL142

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B2 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 materialslyfer. (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 er garantert plass..

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.

Kursmaterieell: 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 KJL142

Ø ti 16-19 KJL142

Eksamen: 11.mai

Hjelpemidler: B1

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: Forelesninger, øvinger, gruppearbeid og obligatorisk fagekursjon.

Kursmaterieell: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig.

Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk

SIO3005 **PRODUKSJ/DRIFTSTEKN** **Produksjons- og driftsteknikk** **Operations Management**

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjølberg

Uketimer: Høst: 4F+4Ø+4S = 2,5Vt

Tid:

F on 14-16 VALAUD

Ø to 16-19 VALAUD

F fr 12-14 VALAUD

1 time etter avtale

Eksamen: 4.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Ingen.

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

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

Kursmaterieell: Andersen, Rolstadås, Schjølberg: Produksjons- og driftsteknikk (under utarbeidelse).

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 on 14-16 VT LAUD Ø fr 15-17 VT LAUD
 F to 16-17 VT LAUD

Eksamen: 14.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Ingen.

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

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

Kursmaterieill: 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 10-12 VALAUD Ø to 13-16 VALAUD

Eksamen: 18.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

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

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

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

Kursmaterieill: Notater. Lærebok oppgis ved semesterstart.

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	ti	12-13	VALAUD	Ø	ti	13-15	VALAUD
F	fr	8-10	VALAUD				

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

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Begreper og definisjoner, prosjekt som arbeidsform, prosjektfaser, gjennomføringsmodeller, risikofaktorer, subjektiv og objektiv evaluering av prosjekter, beslutningsstøtteteknikker, strukturering av prosjektet (WBS), nettverksplanlegging, ressurs- og kostnadsestimering, prosjektreserver, usikkerhet og usikkerhetshåndtering, risikoanalyser, sårbarhetsanalyser, prosjektoppfølgingsprinsipper, oppfølging av tid og volum, kostnadsstyring, avvikshåndtering.

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

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

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjektarbeid).

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

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	12-15	KJEL3	Ø	on	12-14	KJEL3
---	----	-------	-------	---	----	-------	-------

Eksamen: 6.desember Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

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

Forutsetning: Grunnleggende kurs i sannynlighetsregning.

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

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

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

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3030 DIG STYR MEKATRONIKK
Digital styring for mekatronikk systemer
Digital Control of Mechatronic Systems

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	on	8-10	VALAUD	Ø	fr	11-13	VALAUD
F	fr	10-11	VALAUD				

Eksamen: 26.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Kunnskap om grunnleggende datamaskinprogrammering.

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

SIO3040 PROD DRIFT NÆRINGSM
Produksjons- og driftssikkerhetsstyring for næringsmiddelindustrien
Production and Maintenance Management for the Food Processing Industry

Faglærer: Førsteamanuensis Per Schjøllberg

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	8-10	VALAUD	Ø	ti	17-19	VALAUD
F	fr	13-14	VALAUD				

Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TEØ

Mål: Emnet vil gi studentene grunnleggende kunnskaper om produksjons- og driftssikkerhetsstyring for bedrifter i næringsmiddelindustrien. Næringsmiddelbedrift blir i dette faget betraktet på følgende måter: - Som en enkelt enhet bestående av funksjon, aktiviteter og prosesser (mikroperspektiv). - Som en enhet i et større samfunns- og konkurransebilde (Makroperspektiv).

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Sentrale temaer er produksjonsprosesser og utstyr, automatisering, fabrikkplanlegging og layout, kvalitetsledelse og styring, vedlikehold og pålitelighet, logistikk, prosjektstyring, prestasjonsmåling, LCC, sårbarhet og miljøbelastninger.

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

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO3043 BÆREKRAFTIG PRODUKSJ
Bærekraftig industriell produksjon
Sustainable Industrial Production

Faglærer: Professor Marvin Rausand

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	13-14	KJEL1	Ø	ma	15-17	KJEL1
F	to	10-12	KJEL1				

Eksamen: 28.mai Hjelpemidler: C1 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 fr 14-17 VALAUD

Eksamen: 21. desember Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: 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: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 12-14 VAL311 Ø ma 17-19 VAL311
 F fr 11-12 VAL311

Eksamen: 19. desember Hjelpemidler: B1 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 og vedlikehold. Sårbarhetsanalyser, intervallestimering, testing, modellering av restlevetid.

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid og enkeltstående øvinger. Et prosjektarbeid er gjort obligatorisk og teller 33% av eksamensbedømmelsen.

Kursmaterieill: Det vil bli utviklet en lærebok i emnet.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO3053 PRODUKSJONSSYSTEMER
Produksjonssystemer
Manufacturing Systems

Faglærer: Professor Terje K. Lien

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F to 12-14 245aVT Ø fr 9-11 245aVT
 F fr 8-9 245aVT

Eksamen: 2. desember Hjelpemidler: B1 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: Produksjonsstrategi: Metoder og temaer i den strategiske prosess ved oppbygging av produksjonsanlegg. Kort- og langsiktige effekter av teknologisk utvikling. Prosess og operasjonsbeskrivelse. Beskrivelsesmetoder, tidsstudier, standard tidssystemer. Verktøymaskiner og automatisering: Verktøymaskiners oppbygging, funksjoner,

egenskaper og prinsipper for sammenbygging til produksjonssystemer. Industrieroboters oppbygging og egenskaper. Datamaskinassistert produksjon: Prinsippene for numerisk styring. Manuell og datamaskinassistert programmering av CNC maskiner og industrieroboter. 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: Oppgis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO3057 DATAINTEGR TILVIRK
Dataintegrrert tilvirkning
Data-integrated Manufacturing

Faglærer: Professor Wolfgang H. Koch

Uketimer: Høst: 2F+3Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 12-14 VAL114

Ø on 10-13 VAL114

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: B1

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 modelleringfasen 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 dataintegrrert enhet av konstruksjon, 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.

Kursmaterieill: Wolfgang H. Koch: Data-integrated Manufacturing. Lecture Notes, Trondheim, 2000. Støttelitteratur og noe tilleggsmateriale gis under kurset.

Eksamensform: Skriftlig.

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: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 10-12 KJEL4

F to 12-14 KJEL4

1 time etter avtale

Eksamen: 12.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi studentene et tilstrekkelig grunnlag og motivasjon for etterfølgende fordypning innen prosess-, energi- og strømningsmeknikk.

Forutsetning: Forutsetter kunnskaper tilsvarende SIO1025/SIO1027 Termodynamikk 1.

Innhold: Oversikt over industrielle prosesser og energikjeder. Eksempler på viktige utfordringer og problemstillinger i norsk prosessindustri. Koking og kondensasjon i industrielle prosesser. Termodynamikk flerkomponent/flerfase. Flerfase; egenskaper, strømnings, hvordan regner vi på slik strømnings, hva er hydrat. Separasjon; hvordan skilles olje, vann, gass og partikler. Tørking. Brenslers; fast, flytende og gass; egenskaper, samt prosesser som forbrenning, forgassing og pyrolyse. Turbomaskineri inkl. gassturbiner, kompressorer og ekspandere med diskusjon av ytelsesegenskaper 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. Selvvalgt semesteroppgave.

Kursmateriell: Kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4035 PROSJ PROESSANLEGG
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 ma 17-19 H1

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

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

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Prosjekttyper. Planlegging, organisering og gjennomføring av prosjekter. Eksempler på prosessanlegg (petrokjemiske anlegg, raffinierier, 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).

Kursmateriell: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4040 HYDR STR MASK SYST 1
Hydrauliske strømningsmaskiner og systemer 1
Hydraulic Machinery and Systems 1

Faglærer: Professor Hermod Brekke

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ma 15-17 KJEL4

Ø to 16-17 KJEL3

F ti 13-15 KJEL4

Eksamen: 8.mai

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i de matematiske metoder som benyttes for å analysere strømningsforholdene i turbiner, pumper og rørsystemer for inkompressible media.

Forutsetning: Kunnskaper tilsvarende emnet SIO1043 Strømningslære 2.

Innhold: Grunnleggende behandling av strømningsmaskinteorier for strømningsmaskiner slik som vannturbiner, pumpeturbiner og pumper. Grundig gjennomgang av de fundamentale analytiske beregninger med Coriolis-sentrepetalakselerasjon for relativ strømning i roterende kanaler som danner grunnlag for optimal utforming av løpehjul i strømningsmaskinen. Gjennomgang av grunnlaget for 3D CFD-beregninger (Computational Fluid Dynamic). Grunnligningene for oscillerende og transient rørstrømning blir gjennomgått. Det teoretiske grunnlaget for ytelsesregulering og regulering av omløpstallet for strømningsmaskiner tilkoblet rørledninger blir gjennomgått.

Undervisningsform: Forelesninger med overheads og tavle. Obligatoriske øvinger.

Kursmateriell: H. Brekke (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 ti 15-17 KJEL4

Ø ma 13-14 KJEL3

F fr 10-12 KJEL4

Eksamen: 2.juni

Hjelpemidler: B1

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.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO4050 HYDRAULIKK OG PNEUM
Hydraulikk og pneumatikk
Fluid power

Faglærer: Førsteamanuensis Mads Grahl-Madsen

Uketimer: Vår: 4F+1Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ma	10-12	KJL142	Ø	to	15-16	KJL142
F	fr	8-10	KJL142				

Eksamen: 15.mai

Hjelpemidler: B2

Øvinger: F

Karakter: TE

Mål: Emnet tar sikte på å gi en innføring i hydrauliske-, kraft- og styresystemer. Herunder oljehydrauliske, pneumatiske og vannhydrauliske systemer.

Forutsetning: Ingen.

Innhold: Grunnlaget fra anvendt fluid- og faststoffmekanikk, termodynamikk og elektronikk. Egenskaper, virkemåter og oppbygging av oljehydrauliske, vannhydrauliske og pneumatiske ventiler, sylindere, pumper og motorer. Karakteristikk, dynamiske og statiske tilstandsforhold for såvel komponenter som enkle systemer behandles og de ulike typer av systemer sammenlignes. I forbindelse med øvingene vil det bli gitt en kort innføring i PC programmene Matlab og Simulink.

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

Kursmaterieill: Kompendium utgitt ved instituttet.

Eksamensform: Skriftlig.

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	12-13	KJL143	Ø	on	13-14	KJL143
F	fr	8-10	KJL143	Ø	to	15-16	KJL143

Eksamen: 7.desember

Hjelpemidler: B1

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 oksidanter, 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 utilityssystemer
Process and Heat Integration of Industrial Processes and Utility Systems

Faglærer: Professor Truls Gundersen

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	8-10	KJEL5	Ø	to	15-17	KJEL5
F	to	14-15	KJEL5				

Eksamen: 7.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

Mål: Formidle systemtankegang og systematiske metoder for analyse og design av prosesser og utilityssystemer 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 utilityssystemer (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. Noen dataøvinger.

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.

Institutt for klima- og kuldeteknikk

SIO7005 ENERGI OG MILJØ
Energi og miljø
Energy and Environment

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

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	15-17	KJEL2	Ø	to	17-19	KJEL2
F	fr	16-17	KJEL5				

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

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

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

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

Kursmaterieill: Trykte kompendier.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7030 ENERGI OG PROSESS**Energi og prosessteknikk****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 12-14 KJEL5

Ø ti 17-19 KJEL5

F to 14-15 KJEL5

Eksamen: 18.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TE

Mål: Gi studentene innblikk i totale produksjonssystemer og energiprosesser med fokus på anvendelse av basiskunnskap fra en rekke grunnleggende fag så som termodynamikk, varme/masse-transport, kjemi, 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 sentrale industrielle produksjonssystemer og deres energiprosesser, hvor det fokuseres på totaliteten samt at hovedtrinnene beskrives. Det gis en oversikt over de vanligste komponentene i slike anlegg, med grundig beskrivelse av virkemåte og konstruksjon for utvalgte og representative prosesskomponenter for varme-, masse- og impulsoverføring. Konsekvensene av termodynamikkens andre hovedsetning illustreres. Til slutt gis det en introduksjon til systemorienterte betraktninger omkring energi (Pinch-analyser og Eksergi-analyser) og miljø (Livsløpsanalyser og Industriell Økologi).

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

Kursmaterieill: A. F. Mills: Heat and Mass Transfer, samt diverse annet materiale.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7035 ENERGIBRUK I BYGNING**Energibruk i bygninger****Energy Management in Buildings**

Faglærer: Professor Vojislav Novakovic, Professor Jon Vincent Thue, Professor Øyvind Skarstein, Professor Sten Olaf Hanssen.

Koordinator: Professor Vojislav Novakovic

Uketimer: Høst: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F ti 15-17 KJEL1

Ø ma 17-19 KJEL1

F fr 11-12 KJEL1

Eksamen: 15.desember

Hjelpemidler: B1

Øvinger: O

Karakter: TEØ

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

Forutsetning: 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, bygningfysikk, 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 karaktersettingen og teller 20%, gjennomføres som problembasert gruppeoppgave.

Kursmaterieill: Enøk i bygninger - effektivt 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	ma	8-9	KJEL3	Ø	ma	9-11	KJEL3
F	on	10-12	KJEL3				

Eksamen: 22.desember

Hjelpemidler: B3

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: Oppgis ved semesterstart.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO7045 KLIMATEKNIKK**Klimateknikk****Building Environmental Design and Engineering**

Faglærer: Professor Per Olaf Tjellflaat

Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt

Tid:

F	ti	12-13	KJL143	Ø	ma	17-19	KJL143
F	to	10-12	KJL143				

Eksamen: 22.mai

Hjelpemidler: B1

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 inneklime. - 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 uteklime. -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, varmepumper, 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. Bredeesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen
 Koordinator: Professor Arne M. Bredeesen
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt
 Tid:

F ma 12-13 1-VKR Ø fr 14-16 KJL142
 F to 8-10 KJL142

Eksamen: 22.mai Hjelpemidler: C1 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 SIO1030 Termodynamikk 2.

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, anleggskarakteristikk, ytelsesregulering. Systemløsninger for forskjellige typer anlegg, herunder varmekilder og bruksområder for varmpumper.

Undervisningsform: Forelesninger, individuelle øvinger, laboratorieøvinger (gruppearbeid), ekskursjoner og en større prosjekteringsoppgave (gruppearbeid). Ved gjennomføring av øvingsarbeidene benyttes databaserte verktøy.

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

SIO7055 VARMEPUMPETEKNIKK
Varmepumpeteknikk
Heat Pump Engineering

Faglærer: Professor Arne M. Bredeesen, Førsteamanuensis Jostein Pettersen
 Koordinator: Professor Arne M. Bredeesen
 Uketimer: Vår: 3F+2Ø+7S = 2,5Vt
 Tid:

F ma 10-12 2-VKR Ø fr 10-12 2-VKR
 F ti 15-16 1-VKR

Eksamen: 18.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TE

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. Termodynamisk grunnlag for el.drevne kompressorvarmpumper: Exergi, anergi, teoretisk og reell prosess, tapsanalyse og virkningsgrader. Arbeidsmedier: Egenskaper og miljøforhold. Varmepumpens plass i Norges energiforsyning. Varmekilder. Bruksområder. Systemløsninger for utvalgte anvendelser. Valg av hovedkomponenter i varmpumpesystemer. Økonomisk analyse og kostnadstall.

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

Kursmaterieill: Grunnleggende varmpumpeteknikk, (lærebok NTNU-SINTEF), 1997. Kompendier.

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 ma 9-10 263MTI Ø ma 10-12 263MTI
 F to 8-10 263MTI

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

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

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

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

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

Kursmaterieill: Kompendium.

Eksamensform: Skriftlig.

Institutt for produktdesign

SIO8002 PRODUKTDESIGN 1 - IT

**Produktdesign 1 - Informasjonsteknologi, grunnkurs
Design Project 1 - Information Technology, Introduction**

Faglærer: Professor 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 teoridel. Her gis det grunnleggende innsikt i oppbygging, virkemåte og funksjonalitet for alminnelig datautstyr og programvare. Ved Institutt for produktdesign gis det 4 ulike temaer som knyttes sammen gjennom en designoppgave. Temaene er: A) Internettjenester og samarbeidsteknologi: Informasjonssøking, e-post, nyhetsgrupper, HTML-koding, deling av dokumenter. B) Presentasjon, redigering: Layout, bilderedigering, overføring av informasjon. C) 3-D modellering: Grunnbegreper i 3-D modellering. Bruk av ulike dataverktøyer. D) Teknisk tegning: Regler og normer for teknisk tegning. Verktøyer.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver, prosjektoppgave, individuell veiledning. Alle faser i prosjektet presenteres 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

Ø ma 15-17

5 timer etter avtale

Eksamen: 19.mai Hjelpemidler: B2 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

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

Forutsetning: Emne SIO8002 Produktdesign 1 - IT.

Innhold: Produktdesigndelen: Et verkstedkurs med innføring i enkle modellteknikker. Introduksjon til konstruksjonsmaterialer og materialegenskaper. Det blir gitt en prosjektoppgave hvor studentene blir ledet gjennom en designprosess: Målformulering, idégenerering, tegneteknikker, formgivning og presentasjon. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. Statikkdelen: Begrepene kraft, kraftpar og kraftmoment. Ekvivalente kraftsystemer, systemresultant. Likevektsbetingelser. Plane kraftsystemer: Forbindelser, reaksjonskrefter og forbindelseskrefter. Plane konstruksjoner: Fagverk og rammer. Systemresultant av krefter i rommet. Likevekt. Romfagverk. Fordelte krefter: Tyngdepunkt, volumsenter, arealsenter, fordelte krefter på plan flate.

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

Kursmaterieill: 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 Ole Petter Wullum

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 produkters estetikk, funksjon, material og prosess. Emnet skal gi en innføring i målrettet produktdesign, med utgangspunkt i materialets- og prosessens muligheter og begrensninger.

Forutsetning: Emne SIO8003/SIO8004 Produktdesign 2.

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

Undervisningsform: Forelesninger, prosjektarbeid, øvingsoppgaver og individuell veiledning.

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

Eksamensform: Øvinger.

SIO8007 PRODUKTDESIGN 4
Produktdesign 4 - Form og funksjon
Design Project 4 - Form and Function

Faglærer: Universitetslektor 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 målrettet og brukerfokusert produktdesign. Det legges vekt på samspillet mellom funksjon, ergonomi og estetikk.

Forutsetning: Emne SIO8005 Produktdesign 3.

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

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

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

Eksamensform: Øvinger.

SIO8010 ERGONOMI
Ergonomi i produktutvikling
Ergonomics in Product Development

Faglærer: Førsteamanuensis Trond Are Øritsland

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 21.mai Hjelpemidler: B1 Øvinger: O Karakter: TE

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

Forutsetning: Emne SIO8005 Produktdesign 3, eller tilsvarende kunnskaper. 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 maskinsikkerhetsdirektiv blir også behandlet.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver.

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

Eksamensform: Skriftlig.

SIO8013 PRODUKTDESIGN 5
Produktdesign 5 - Mekatronikkssystemer
Design Project 5 - Mechatronics

Faglærer: Førsteamanuensis 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 prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil bl.a. følgende temaer bli behandlet:

Mekatronikkbegrepet, anvendelse av mekatronikkprodukter. Verktøy og metoder for utvikling og dokumentasjon.

Teori og praktiske øvinger i elektronikk, elektronisk styring, hydraulikk og pneumatikk.

Undervisningsform: Forelesninger, øvingsoppgaver og prosjektoppgave.

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: A1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

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

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

Innhold: Kunnskap om brukere, brukssituasjoner, brukeroppfattelser, produkters brukergrensesnitt. Metoder:

Observasjon og intervjuteknikk, interaksjonsdesign, brukbarhetstesting.

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

Kursmaterieill: J. Preele: Human Computer Interaction.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger.

SIO8019 PRODUKTDESIGN 6
Produktdesign 6 - Transportdesign
Design Project 6 - Transport Design

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 og logistikk i samfunnet. Emnet skal gi en innføring i design av spesifikke mobile enheter eller systemer hvor det også legges vekt på strukturert arbeidsprosess.

Forutsetning: Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Logistikk/transport, transportsystemer, designmetodikk.

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 MILJØRIKTIG PRODUKT
Miljøriktig produktutvikling
Design for Environment

Faglærer: Førsteamanuensis Mette Mo Jakobsen

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 10.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

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

Forutsetning: Emne SIO8013 Produktdesign 5 eller tilsvarende kunnskaper.

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

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

Kursmaterieill: H. Brezet, C. van Hemel: Ecodesign - A promising approach to sustainable production and consumption, Rathenau instituut, TUDelft, UNEP, Nederland, 1997. J. Olesen, H. Wenzel, L. Hein og M.M. Andreasen: Miljøriktig konstruksjon, Miljøstyrelsen og Dansk Industri, København 1996. Forelesningsnotater og publikasjoner.

Eksamensform: Skriftlig + øvinger (prosjekt).

SIO8026 KOM/EMBALLASJEDESIGN
Kommunikasjon og emballasjedesign
Communications and Packaging Design

Faglærer: Professor Per Boelskifte

Uketimer: Vår: 3F+6Ø+3S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

Eksamen: 16.mai Hjelpemidler: C1 Øvinger: O Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

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

Forutsetning: Emnene SIO8013 Produktdesign 5 og SIO8017 Menneske, maskin, interaksjon.

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

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

Forutsetning: Emne SIO8019 Produktdesign 6 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Oppgavene vil bli utformet i samråd med aktuelle industribedrifter. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven vil bl.a. følgende emner bli behandlet: Produktutviklingsmetodikk, Produktutvikling i industrien, Prosjektplanlegging og initiering. Markedsorientering i produktutvikling, Økonomi i produktdesignprosjekter. Kontrakter og juridiske forhold. Patenter og opphavsrettigheter.

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 i nært samarbeid med industrien. Det legges spesiell vekt på modellering, dokumentasjon, visualisering og framstilling av prototyper.

Forutsetning: Emnet SIO8040 Produktdesign 7 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Oppgavene vil bli utformet i samråd med aktuelle industribedrifter. I en rekke seminarer som knyttes til oppgaven 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:	22.mai	Hjelpemidler: C1	Øvinger: O	Karakter: TEØ

For studenter ved Teknisk design.

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

Forutsetning: Emne SIO8040 Produktdesign 7 eller tilsvarende kunnskaper.

Innhold: Modeller for designledelse. Optimert bruk av menneskelige og bedriftsmessige ressurser i produktutvikling og marketing. Bedrifters markeds-, teknologi- og produktstrategier. Industriell økologi, avsetningsøkonomi, teknologiledelse.

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: BØ

Mål: Emnet skal gi studentene en dypere forståelse av den skapende prosess og utvikle studentenes evner og ferdigheter til gruppespill og kreativt arbeid i konseptfasen ved produktutvikling.**Forutsetning:** Emne SIO8007 Produktdesign 4 - Form og funksjon eller tilsvarende kunnskaper. Antall studenter kan bli begrenset pga. kapasitet. Studenter i høyere årskurs prioriteres.**Innhold:** Grunnleggende forståelse om intuisjon, kreativitet og den skapende prosess. Gjennomgåelse av metoder for kreativ problembehandling. Behovssøking og problemformulering. Abstrakt representasjon og analogier.

Gruppedynamikk og gruppearbeid. Visuell tenkning og kommunikasjon. Meditasjon. Improvisasjonens kunst: Kobling mot musikk, drama og teater. Utvikling av indre bilder, visjoner, scenarier og designkonsepter.

Undervisningsform: Forelesninger, tegne/drama/musikkøvelser. Gruppebaserte, praktiske prosjektoppgaver. For å få bestått kreves aktiv deltakelse i emnet.**Kursmaterieell:** Oppgis ved semesterstart.**Eksamensform:** Øvinger.**SIO8057 PRODUKTDESIGN INTRO****Produktdesign, introduksjon
Product Design, Introduction**

Faglærer: Universitetslektor Per Finne

Uketimer: Høst: 2F+8Ø+2S = 2,5Vt

Tid: Etter avtale.

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

Mål: Å oppnå forståelse for produktdesigns rolle i produktutviklingsprosessen 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:** Produktdesign, kreative teknikker, ergonomi, skisseringsteknikk, grafisk presentasjonsteknikk, modellteknikk.**Undervisningsform:** Forelesninger, øvingsoppgaver, individuell veiledning og selvstudium. I prosjektoppgaven inngår en muntlig presentasjon av resultatene.**Kursmaterieell:** Kompendier.**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: 12.januar Hjelpemidler: B1 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 eksamen i emnene SIO1082 Miljø og sikkerhet og 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.**Kursmaterieell:** 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: 0 Karakter: TØ

For studenter ved Teknisk design.

Mål: Studenten skal gjennom deltakelse i nasjonal/internasjonalt 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.