Fagplaner

Rørkonstruksjon

ved Høgskolen Stord/Haugesund

HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Studieretningsfag:

Fagets kode og navn: **Rørko 01 - Produksjonsvennlige rørkonstruksjoner , regler og beregninger**

K urs over Internett

Vekttall/semester: **2**vt

Mål Studentene skal kjenne til de viktigste produksjonsmetoder i et mekanisk verksted. Herunder begrensninger og fortrinn ved de enkelte prosesser. Studentene skal få en innføring i rørberegninger etter norske og utenlandske standarder. Presentasjon av stoffet vil være oppgaveorientert der løsninger finnes i kombinasjoner mellom lærestoff, standarder og relevante dataprogrammer.

Forkunnskaper: Opptakskrav ingeniørstudiet – Industriell materialteknologi

Fagbeskrivelse:

- Tegningslesning og arbeidsforberedelse
- Detaljtegninger og produksjonsrekkefølge
- MTO/Materialsimulering
- Produksjonshensyn under design.
- Geometrisk utforming m.h.t. korrosjon
- Generell strukturell design filosofi
- Beregning av indre trykk og dimensjoner
- Dimensjonering av grenrørforbindelser
- Rørvalg

Litteratur Egne kompendium + dataprogrammere laget av faglærere**.** NORSOK-standarder, Structual Design N Cr-001, Regelverk fra oljedirektoratet, Regelverk fra DnV, API, BSI, ECCS, Eurocode. TBK 5/6, ASME B31.3; EN 13480.

Obl. innleveringer: 4 oppgavesett skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente

Evaluering: Prosjektoppgave

Fag	**Rørko 02 – Industriell materialteknologi** **Kurs over Internett**
Vekttall	3vt.
Mål	Studentene skal ha inngående kjennskap til de materialer som i dag benyttes i verkstedsindustrien. Herunder sveisbarhet, begrensninger i korrosive miljøer og metoder for korrosjonsbeskyttelse/overflatebehandling. Videre skal studentene kjenne til de viktigste bruddmekaniske parametre. og ha kjennskap til de vanligste dimensjoneringsregler for rør. På basis av dette skal studentene kunne utføre optimalt materialvalg.
Forkunnskaper	Grunnlagsfag ingeniørstudiet
Fagbeskrivelse	* Innføring i metallurgi * Sammenføyning/varmebehandling /testing * Konstruksjonsstål * Legerte stål, rusbestandig stål og støpestål/støpejern * Kopperlegeringer * Nikkellegeringar * Aluminiumslegeringer * Titan * Korrosjon * Sprekkproblemer og bruddmekanikk * Metallrør og trykkberegninger(TBK 5/6, ANSI B 31.3) * GRP-rør og dimensjonsberegninger * Keramiske materialer * Kompositttmaterialer * Materialerfaringer fra «Offshore-miljøet» * Materialvalg
Litteratur	Kompendium utarbeidet av faglærer. Fagstoffet er delt inn i 9 leksjoner og ligger ute på Internett. I tillegg til fagstoff er det utviklet simuleringsprogram som forenkler informasjons-behandlingen og hjelper studenten å fokusere på de sentrale parametre.
Obl. innleveringer	9 oppgavesett skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen

Fag	**Rørko 03 – Prosessteknikk/ utstyrsforståelse**
Vekttall	2vt.
Mål	Studentene skal kjenne til de forskjellige prosesser/rørsystemer og utstyr som er ombord i en produksjon/boreplattform. De skal ha innføring i oppbyggingav et prosessdiagram. Studentene skal også kjenne til prosedyrer for ferdigstillelse og oppstart av rørsystemer.
Forkunnskaper	Grunnlagsfag ingeniørstudiet
Fagbeskrivelse	* Reservoar og feltutvikling * Plattformtyper * Termiske maskiner (gassturbiner og forbrenningsmotorer), * Hovedprosess (olje, gass og vannseparasjon - tørking av gass-vann og gassinjeksjon - gassavbrenning) * Hjelpe- og støttesystem * Utforming og prosjektering av prosessanlegg * Undervannsproduksjonssystemer * Testing, ferdigstillelse (Mechanical Completion), oppstart (Commissioning), drift og vedlikehoid * Sikkerhetsaspekt og miljøforhold
Litteratur	Kompendium utarbeidet av faglærere
Obl. innleveringer	4 oppgaver skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen
Hjelpemidler	Typegodkjent kalkulator type II

Fag	**Rørko 04 - Rørkonstruksjon**
Vekttall	3vt.
Mål	Studentene skal kunne gjennomføre utforming, styrkedimensjonering og praktisk anvendelse av rørsystemer med rørdetaljer og ventiler. Innføring i isometrisk rørtegning, rørarrangementstegninger og beregning av røroppheng. Modellering v.h.a. 3D-DAK.
Forkunnskaper	Grunnlagsfag ingeniørstudiet
Fagbeskrivelse	* Enhetslastmetoden * Beregningsnormer (TBK5, ASME, ISO, ANSI, DIN) * Klassifikasjons-selskaper * Regelverk for petroleumsindustrien utarbeidet for Oljedirektoratet. * Styrkeberegning av rørsystemer med rørdetaljer, inklusive ventiler. * Isometrisk rørtegning. (Manuell og DAK,CIM) * Stressanalyser av rørsystemer(Triflex) * Beregning av røroppheng. * Modellering(3D-DAK)
Litteratur	Kompendium utarbeidet av faglærer. Støttelitteratur: Waløen, Stordal, Jensen(NTH): Kompendium i konstruksjon og rørsystemer; Rørkataloger; Standarder
Obl. innleveringer	12 oppgaver skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen
Hjelpemidler	Typegodkjent kalkulator type II

Fag **Rørko 05 - Prosjektadministrasjon, kvalitetssikring**

Vekttall: 2vt

Mål: Studentene skal ha grunnleggende forståelse for prosjektorganisering, anbudsprosessen, kontraktsformer, planlegging, fremtidskontroll og økonomi for et større offshoreprosjekt.

Forkunnskaper: Opptakskrav til ingeniørstudiet.

Fagbeskrivelse:

- Offshorevirksomheten i Nordsjøen med tilbakeblikk
- Prosjektfaser, prosjekt som arbeidsform, prosjektstadier og faser
- Prosjektgrunnlag, oppdragsutforming, prosjektering, bygging og installasjon.
- Prosjektorganisering, organisasjonsmodeller, entreprisemodeller, prosjektorganisasjonsmodeller
- Prosjektoppgave om offshorefelt
- Ledelse, kommunikasjon og samarbeid
- Prosjektarbeid i grupper
- Kvalitetssikring, kvalitetsbegreper, kunderelasjoner, ISO standarder, kvalitetsforbedring, personlig kvalitet
- Helse, miljø og sikkerhet, risiko-jobbanalyse, statistikker, EU-direktiver og CE-merking, arbeidsmiljø kartlegging
- Styring av prosjekteringsarbeidene, prosjekteringsoppgaven, dokumenter, fagkategorier, dokumentstyring, tegningsrutiner.
- Innkjøp, anskaffelsesfunksjonen, levrandørvurdering, kontraktsformer, anbudsprosessen, kontraktsadministrasjon, materialstyring.
- Planlegging**,** prosjektnedbryting, terminplanlegging

Litteratur: Kompendium utarbeidet av faglærer.

Obl.innleveringer: 6 oppgaver skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente.

Evaluering: 5 timers skriftlig eksamen.

Fag	**Rørko 06 - Fluidmekanikk/hydraulikk**
Vekttall	2vt
Mål	Studentene skal kjenne grunnleggende strømningslære med både laminær og turbulent strømning. Dessuten beregning av rørsystemer med hensyn på medium, trykk og temperatur, friksjon, sjokkdannelse og strupning. Studentene skal også kjenne til de mest brukte strømnings-tekniske målemetoder.
Forkunnskaper	Grunnlagsfag ingeniørstudiet
Fagbeskrivelse	* Grunnleggende strømningslære (Euler og Bernoulli) * Dimensjonsanalyse(laminær og turbulent) rørstrømning basert på temperatur, volumstrøm, indre og ytre belastninger * Strømningstekniske målemetoder * Hydraulikk * Pumper
Litteratur	Arne Austefjord: Kompendium i fluidmekanikk (BIHS). Støttelitteratur: Fluid Mechanics-Franzini &Finnemore
Obl. innleveringer	9 oppgaver skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen
Hjelpemidler	Typegodkjent kalkulator type II

Fag	**Rørko 07- Prosessinstrumentering**
Vekttall	2vt
Mål	Studentene skal ha tilstrekkelig kjennskap til instrumentering og signaloverføring til han/hun kan samarbeide med instrumenterings-ingeniører på offshore installasjoner.
Forkunnskaper	Grunnlagsfag ingeniørstudiet
Fagbeskrivelse	* Instrumentering for deteksjon av tilstandsstørrelser som trykk, temperatur, nivå, strømning m.m. * Nøyaktighet, pålitelighet, vedlikehold * Signalomforming, omformere * Reguleringssløyfer * Signaloverføring * Eksplosjonssikkerhet, forskrifter * Oversikt over alarmsystemer
Litteratur	Kompendium utarbeidet av faglærer
Obl. innleveringer	Oppgaver/labøvelser skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen
Hjelpemidler	Typegodkjent kalkulator type II

Grunnlagsfag:

Fag: **Rørko 008 Mekanikk. Statikk og fasthetslære. Kurs over Internett**

Vekttall: 3 vt

Mål: Studenten skal ha kjennskap til hvordan krefter blir overført og hvilken virkning krefter har på enkle konstruksjoner. Krefter, spenninger og deformasjoner skal kunne finnes ved manuelle beregninger og ved programmerbar kalkulator.

Forkunnskaper: Forkurs i matematikk

Fagbeskrivelse:
Krefter og resultant av krefter.
Statisk bestemte konstruksjoner,
De algebraiske likevektsligninger.
Grafisk og analytisk løsning. Krefter i rommet.
Uavhengighetsprinsippet, stabilitet.
Konstruksjoner sammensatt med ledd.
Fagverk. Tauet.
Tyngdepunkt.
Flaters første og annet arealmoment.
Spenninger på grunn av aksialkraft, bøyemoment, skjærkraft og vridning.
Spenninger i bjelker og rammer.
Spenninger i rør og beholdere.
Bøyningsdeformasjoner.
Statisk ubestemte konstruksjoner.
Knekkformler.
Hovedspenninger.

Litteratur:
Fridtjov Irgens: "Statikk"
Fridtjov Irgens: "Fasthetslære"

Obligatoriske oppgaver: 9 godkjente innleveringer over Internett.

Evaluering: 5 timers skriftlig eksamen.

Hjelpemidler ved eksamen: Programmerbar kalkulator.

Fag:	**Rørko 013 Fysikk** **Kurs over Internett**
Vekttall:	2 vt
Mål:	Studenten skal utvikle kunnskaper og ferdigheter som skal bidra til et naturvitenskapelig fundament for arbeidet med de teknologiske fagene.
Forkunnskaper:	Studiets opptakskrav, Forkurs i matematikk.
Fagbeskrivelse:	Bevegelse langs en rett linje. Bevegelse i planet. Newtons lover. Arbeid og energi. Støtprosesser. Rotasjon av stive legemer. Krefter fra fluid på flater. Fluidstrøm i rør, kontinuitetsligningen, Bernoullis ligning, tapsledd.
Litteratur:	Young & Friedman: "University Physics" (Addison–Wesley)
Obligatoriske oppgaver:	6 godkjente innleveringer over Internett.
Evaluering:	5 timers skriftlig eksamen.
Hjelpemidler ved eksamen:	Programmerbar kalkulator.

Valgfag:

Fag	**Rørko 012B Korrosjonsteknologi** **Kurs over Internett**
Vekttall	2vt.
Mål	Studentene skal få en innføring i korrosjonsteknologi generelt og korrosjonserfaringer spesielt.. Presentasjon av stoffet vil være et samspill mellom praktiske "Cases" fra virkeligheten målt opp mot simulerte verdier i relevante dataprogrammer.
Forkunnskaper	Opptakskrav til ingeniørhøgskoler +grunnleggende materiallære og kjemi.
Fagbeskrivelse	Sentrale tema: • Metallgitter, spenningsrekker, anode-/katodereaksjon, • Arealforhold, reaksjonsligning, red-oks-prosesser • Termodynamikk, fri energi, Gibbs' lov, pH, Pourbaixdiagram • Reaksjonshastighet, strømtetthet, Tafel's ligning • Polarisasjonsdiagram, "Mixed potensial" • Oksygenkorrosjon, grensestrøm, stømningssystemer • Anodisk/katodisk beskyttelse, inhibitor, pickling • Generell korrosjon, Waard&Milliam's formel • Lokal korrosjon: To-metall, spaltekorrosjon, pitting, IGA, selektiv korrosjon, erosjonskorrosjon, spenningskorrosjon, korrosjonsutmatting, biologisk korrosjon, termogalvanisk korrosjon • Offeranoder/anodeberegninger generelt • Inspeksjonsmetoder, overflatebehandling, påleggsmetoder • Erfaringsdata fra Nordsjøen: sjøvann - systemer, hydrokarbon -systemer, produsert –vann -systemer, gassystemer
Litteratur/lærestoff	Kompendium + dataprogrammer utarbeidet av faglærer
Obl. innleveringer	6 innsendingsoppgaver over Internett skal være innlevert til oppgitt tidsfrist og godkjente
Evaluering	5 timers skriftlig eksamen

Fag: **Rørko 014 Matrisestatikk/FEM–analyse**
Kurs over Internett

Vekttall: 3 vt

Mål: Studentene skal fordype seg i matriser og elementmetoden og kjenne til hvordan dataprogrammer virker for slike analyser. Forskyvninger og krefter skal kunne finnes ved manuelle beregninger og programmerbar kalkulator. Studentene skal få kjennskap til finite–element–metoden.

Forkunnskaper: Grunnleggende mekanikk
Lineær algebra
Matriser og elementmetoden

Fagbeskrivelse:
– arbeid og energibetraktninger
– diskretisering, elementanalyse og systemanalyse
– plan ramme med stive knutepunkter
– ikke-standard plane rammer
– neglisjering av aksialtøyning
– hellende opplagre
– båndbredde, nodenummereringsmønstre
– teoretisk og praktisk anvendelse av influensfunksjoner
– last mellom knutepunkter
– temperatureffekter og mangel på geometrisk tilpasning
– torsjonsrammer og tredimensjonale rammer

Litteratur: A. Igesund: "Forskyvningsmetoden med matriser"
Thor Erik Hals: "Konstruksjonsmekanikk"

Obligatoriske oppgaver: 6 godkjente innleveringer over Internett.

Evaluering: 5 timers skriftlig eksamen.

Hjelpemidler ved eksamen: Programmerbar kalkulator.