

GEOFAG OG PETROLEUMSTEKNOLOGI

DIG1902 VID MIN OG PETR **Videregående mineralogi og petrologi** **Advanced Mineralogy and Petrology**

Faglærer: Professor Tore Prestvik
 Uketimer: Høst/Vår: 2F- 2Ø- 10S = 3Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

I mineralogidelen vil det bli lagt vekt på mineralgrupper som er av spesiell betydning for de aktuelle kandidaters forskningsfelt. Gruppens struktur, kjemisk variasjon, stabilitetsområder etc. gjennomgås. Dermed diskuteres genese i relasjon til prosesser som forvitring, diagenese, hydrotermalomidannelse, magmatiske og metamorfose. I petrologi gjennomgås generelle aspekter som fasevekt, anatex, differensiasjonsprosesser, fordeling av elementer mellom ulike faser isotopgeokjemi og prinsippene for mineralske geotermometre og -barometre. Pensum vil variere fra år til år, avhengig av studentenes bakgrunn og hovedfagsområde. Nyere tidsskriftlitteratur vil utgjøre en sentral del av pensum.

Undervisningen vil hovedsakelig foregå som individuelt lesepensum, herunder øvinger, med innlevering av inntil tre rapporter.

DIG1905 BETONGTILSLAG **Tilslagsmaterialer for betong** **Aggregates for Concrete**

Faglærer: Professor II Svein W. Danielsen
 Uketimer: Høst: 2F- 2Ø- 13S = 3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises etter avtale, dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Emnet gjennomgår det teknologiske grunnlag for kvalitetsvurdering, optimalisering og bruk av tilslagsmaterialer, basert på den kombinerte forståelse av ingeniørgeologi, forekomstdrift/produksjonsteknikk og betongteknologi.

Av aktuelle emner kan nevnes:

- Forekomst og produksjon av tilslagsmaterialer, geologiske forutsetninger, utvinning, foredling.
 - Egenskaper i betong, støpelighet/produksjonsøkonomi, resepttilpasning, bruk av knuste materialer, interaksjoner i herdet betong, langtidsegenskaper/bestandighet.
 - Undersøkelser, kontroll og kvalitetssikring, metoder, opplegg, tilpasning til lokale, geologiske forhold.
- Det gjennomføres laboratorieøvinger, bl.a. mikroskopiering av tilslag/betong, ekskursjon til type-lokaliteter, samt litteraturoppgave over utvalgt emne.

Emnet vil bli gjennomført ved kollokvier og ledet selvstudium. Pensum dekkes med utdrag av lærebøker, samt artikler og forskningsrapporter.

DIG1906 ING GEOL UNDERS MET **Ingeniørgeologiske undersøkelsesmetoder** **Engineering Geological Investigation Methods**

Faglærer: Professor Einar Broch
 Professor Kåre Rokoengen
 Professor Bjørn Nilsen
 Professor Bjørge Brattli
 Koordinator: Professor Einar Broch
 Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 13S = 4Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises andre eller tredje hvert år, neste gang høsten 2002.

Gjennom forelesninger og kollokvier vil de nyeste metoder og metodikk for undersøkelser av bergarter, bergmasser, løsmasser og grunnvann bli gjennomgått.

Metoder for undersøkelse både i felten og i laboratoriet inngår. Det er en forutsetning at studentene også selv skal arbeide praktisk og teoretisk med metodene. Bearbeiding og rapportering av resultater vil inngå som en viktig del av kurset.

Pensum vil bli dekket med utdrag fra lærebøker samt artikler og rapporter med metodebeskrivelser.

Kurset foregår på engelsk dersom ikke alle oppmeldte behersker norsk.

DIG1907 SPRED MET JORD/VANN
Spredning av tungmetaller i jord og vann
Dispersion Patterns of Heavy Metals in Soil and Water

Faglærer: Professor Bjørge Brattli

Uketimer: Vår: 2F- 2Ø- 10S = 3Vt

Øvinger: O

Karakter: TE

Emnet tar sikte på å belyse geokjemiske aspekter omkring spredning og konsentrasjon av tungmetaller i forskjellige vandige miljø (gruveområder, elver og elvesletter, innsjøer og kystnære miljøer). Det vil bli lagt vekt på å forstå fysiske så vel som kjemiske sprednings- og sorpsjonsmekanismer (interaksjoner mellom vann, tungmetaller og partikulært materiale) og hvordan disse påvirkes av geokjemiske og geologiske prosesser. Metoder for prøvetaking i felt og kjemiske analyser i laboratoriet inngår. Øvingstimene benyttes til selvstendig arbeid med et tema innen fagområdet.

Pensumlitteratur:

Utdrag fra: J.P.Vernet 1991: Heavy metals in the environment, Elsevier, Amsterdam, 404 p.

W. Salomons, W.M. Stigliani 1995: Biogrodynamics of pollutants in Soils and Sediments, Springer Berlin 352p.

Utvalgte artikler.

DIG1908 KVARTÆRGEOLOGI
Quaternary Geology

Faglærer: Professor Kåre Rokoengen

Uketimer: Høst: 3F- 3Ø- 11S = 3,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Det gis organisert undervisning i emnet dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg på.

Det forutsetter forkunnskaper tilsvarende fag SIG0540 Ingeniørgeologi - løsmasser, videregående kurs.

Emnet skal gi studentene innsikt i og oversikt over kvartærgeologiske problemstillinger, spesielt de sedimentologiske prosesser i glasiære miljøer og den regionale kvartærgeologiske utvikling av Norges land- og kontinentalsokkelområder. Hovedvekten vil bli lagt på de nyere resultater og sammenhengen mellom land og sjø. Emnet vil bli lagt opp som forelesninger, kollokvier, selvstudium samt feltundervisning og demonstrasjoner i felt og lab.

I emnet vil det inngå øvinger som omfatter innsamling og sammenstilling av kvartærgeologiske data.

Pensumlitteratur:

Dawson, A.G. 1992: Ice age earth. Late Quaternary geology and climate, Routledge, London. 200 p.

Hambrey, M.I. 1994: Glacial environments, VCL Press, London, 296p.

Utvalgte tidsskriftartikler og kompendier.

DIG1931 IT FOR MINERALUTVINN
Informasjonsteknologi for mineralutvinning
Information Technology for Mineral Extraction

Faglærer: Førsteamanuensis Erik Ludvigsen
 Uketimer: Vår: 1F- 4Ø- 9S = 3Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet bygger på emne SIG0550 Geografiske informasjonssystemer for Mineralutvinning. Det utdyper forhold som er knyttet til metoder og utstyr som benyttes til å planlegge, styre og kontrollere utvinning av faste mineralske råstoffer.

Geostatistiske metoder for å estimere forekomsters mengde og verdi inngår som en del av emnet.

DIG1962 VIDEREG MINERALTEKN
Videregående mineralteknikk
Advanced Mineral Dressing

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik
 Uketimer: Vår: 4F- 15S = 4Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet tar sikte på å gi en fordypning på en del områder av oppredningsteknikken, utvalgt så de passer inn i kandidatenes opplegg for studiet. Aktuelle områder er knusing/maling, klassering, fast/væske-separering, flere typer mineralseparering, flotasjonsteori, økonomiske forhold, miljømessige forhold og resirkulering av råstoffer.

Obligatoriske laboratorieøvinger innen de gjennomgåtte områder og analyse av resultatene.

Pensumlitteratur:

Lynch, A.J.: Mineral Crushing and Grinding circuits, Elsevier 1977. Mular & Bhappu (eds.): Mineral Processing Plant Design, AIME 1978 Lynch, A.J.: Mineral and Coal Flotation Circuits, Elsevier 1981. Mular, A.: Mining and Mineral Processing Equipment Costs., CIM 1982 Weiss, N. (ed.): SME Mineral Processing Handbook, AIME 1985. Ion I. Incullet, Electrostatic Mineral Separation, Wiley 1984. J. Svoboda, Magnetic Methods for the Treatment of Minerals, Elsevier 1987.

R. Burt, Gravity Concentration Technology, Elsevier 1984. L.G. Austin, R.R. Kimpel, P.T. Luckie: Process Engineering of Size Reduction, SME New York 1984.

Jones and Woodcock: Principle of Mineral Flotation Australasian, Inst. Mind. and Met., Victoria, Australia 1984.

Tidsskriftlitteratur etter behov.

DIG1964 VG SEDIMENTOLOGI
Videregående sedimentologi
Advanced Sedimentology

Faglærer: Førsteamanuensis Sverre Ola Johnsen
 Uketimer: Høst: 2F- 10S = 2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2002.

Emnet tar for seg faciesbegrepet og sammenhengen mellom tektonikk og avsetning. De prosessene som virker, og de resulterende facies og faciesassosiasjoner i moderne avsetningsmiljø gjennomgås. Videre gjennomgås hvordan facies og faciesassosiasjoner kan brukes for å tolke gamle avsetninger fra alle kontinentale og marine avsetningsmiljø.

Pensumlitteratur:

Reading, H.G.: Sedimentary Environments Processes, Facies and Stratigraphy, Blackwell Scientific Publications.

DIG1967 PROSESSMINERALOGI **Process Mineralogy**

Faglærer: Professor Terje Malvik
Uketimer: Høst: 2F- 4Ø- 6S = 2,5Vt
Øvinger: O

Karakter: TEØ

Organisert undervisning gis i høstsemesteret annet hvert år, (neste gang høsten 2002) dersom et tilstrekkelig antall studenter melder seg.

Emnet tar sikte på studenter som i sitt dr.ing.arbeide vil få behov for kunnskaper i å undersøke og å beskrive hvordan mineraler opptrer i en ressurs i relasjon til utvinning og økonomisk produksjon av mineralene.

Emnet omfatter vurdering og kvantifisering av mineraltekstur og studier av hvordan mineraler opptrer i prosesser og i mineralprodukter relatert til de prosess- og produktkvaliteter som kan oppnås. Stor vekt legges på trening i forskjellige mikroskoperingsteknikker for å kvantifisere partikkelteksturer og mineralpartikler. Videre omfatter emnet også indirekte metoder til å bestemme kornstørrelse, kornform, overflateegenskaper og andre fysiske størrelser av betydning.

Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende emnet SIG0560 Råstoffoppredning, GK samt kunnskaper i identifisering av mineraler i lysmikroskop.

Pensumlitteratur:

Utvalgte artikler etter anvisning av faglærer.

DIG1968 GEOL ANALYSEMETODER **Geologiske analysemetoder for å evaluere prosessering av grunn forurenset med jern og metaller** **Analytical Methods for Geological Research and Reprocessing of Metalliferous Soil**

Faglærer: Førsteamanuensis Maria Thornhill
Uketimer: Vår: 1F- 4Ø- 7S = 2,5Vt
Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet omhandler datainnsamling for prosessering av metallforurenset jord som baseres på prøvetaking, råte og tørre analyser samt evaluering. Relevante teknikker vil gjennomgås i laboratoriet. Resultatet fremlegges i en større rapport.

Pensumlitteratur:

Utvalgte kompendier og tidsskriftartikler.

DIG1969 STABIL FJELLSKJÆRING **Stabilitet av fjellskjæringer** **Stability of Rock Slopes**

Faglærer: Professor Bjørn Nilsen
Uketimer: Høst: 2F- 2Ø- 8S = 2,5Vt
Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2002.

Det forutsettes kunnskaper tilsvarende fag SIG0537 Ingeniørgeologi – berg VK.

Kurset omfatter de grunnleggende problemstillinger i forbindelse med analyse av stabiliteten av fjellskjæringer: 1) Definisjon av potensielt stabilitetsproblem, 2) Kvantifisering av inngangsparametre og 3) Beregningsmetoder. Dekker bl.a. faktorer som innvirker på stabilitetsforholdene, metoder for innsamling av ingeniørgeologiske data, stereografiske projeksjons- og analyseteknikker, kvantifisering/skalaeffekter vedrørende skjærstyrke og sprekkevannstrykk, utrasningstyper, deterministisk kontra probabilitistisk analyse, stabilitetsforbedrende tiltak og stabilitetsovervåking.

Undervisningen vil hovedsakelig foregå som ledet selvstudium/individuell lesepensum. Prosjektrapport innen oppgitt emne skal dessuten utarbeides.
Kurset foregår på engelsk dersom ikke alle oppmeldte behersker norsk.

DIG1970 STRUKTURGEO TEKTONIKK VK
Strukturgeologi og tektonikk, videregående kurs
Structural Geology and Tectonics, Advanced Course

Faglærer: Professor Stephen Lippard
 Uketimer: Vår: 2F- 10S = 2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2003.

I emnet inngår bestemmelser og analyse av tøyning- og spenningsforhold i deformerte bergarter med bl.a. balanseringsteknikker og rekonstruksjoner av profiler og kart. 3D strukturelle analyser ved hjelp av GIS. Emnet vil vise sammenheng mellom små, mellom-stor og stor-skala strukturer og deres forhold til tektonikk. Tektonikkdelen vil bl.a. diskutere fjell- og bassengdannelse i forbindelse med ekstensjon, kompresjon og laterale bevegelser.

Emnet forutsetter kunnskaper tilsvarende SIG0520 Strukturgeologi.

Pensumlitteratur:

Ramsay & Huber: The techniques of modern structural geology, Vol. 1 & 2.

DIG1971 MODELL AV OPPREDNING
Modellering av oppredningsprosesser
Modelling of Mineral Processes

Faglærer: Professor Knut L. Sandvik
 Uketimer: Høst: 1F- 14Ø- 2S = 3,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet går ut på å lære bruken av programmer for stasjonær modelloppbygning av oppredningsprosesser og andre prosesser hvor masse og elementbalansen er viktige, eller hvor kornstørrelsen spiller en viktig rolle. Kurset er basert på bruk av BRGM's USIM PAC og andre programmer som støtter opp under dette. Resultatet av kurset vil bli lagt fram som et arbeid som gjennomgås ved eksamen.

Pensumlitteratur:

USIM PAC for Windows, Book 1, 2 og 3.

Echant for Windows

Bilco for Windows

DIG4901 NUMERISKE RES MOD
Utvikling av numeriske reservoarmodeller
Development of Numerical Reservoir Models

Faglærer: Professor Jon Kleppe
 Uketimer: Vår: 2F- 5Ø- 5S = 2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet forutsetter eksamen i SIG4042 Reservoarsimulering eller tilsvarende. Emnet gjennomgår de vanligste matematiske og numeriske metoder som benyttes i reservoarsimuleringsmodeller. Hovedvekten legges på utviklingen av en 3-dimensjonal, 3-fase "Black Oil", simuleringsmodell, inkl. planlegging, programmering og uttesting.

Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av boken:

C.C. Mattax and R.L. Kyte: Reservoir Simulation, Monograph Series, SPE, Richardson, TX (1990), 13.

DIG4903 SPES RESERVOARMOD
Spesielle reservoarsimuleringsmodeller
Specialized Reservoir Simulation Models

Faglærer: Professor NN
 Uketimer: Høst: 2F- 1Ø- 7S = 2Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2002.

Forutsetter eksamen i 24063/SIG4042 Reservoarsimulering eller tilsvarende. Emnet gir en innføring i formulering og bruk av mer spesielle reservoarsimuleringsteknikker, bl.a. knyttet til metoder for forbedret olje-utvinning.

Emnet omfatter blant annet:

- Komposisjonelle simulatorer
- Modeller for polymerflømming og sporstofftransport
- Modeller for blandbar gassfortrengning
- Modeller for oppsprukne reservoarer

Obligatoriske øvinger.

Pensumlitteratur:

Tidsskriftsartikler og utdrag av annen teknisk litteratur eller nærmere beskjed fra faglærer.

DIG4904 NUM MET RESERVOARSIM
Numeriske metoder i reservoarsimulering
Numerical Methods in Reservoir Simulation

Faglærer: Professor NN
 Uketimer: Høst: 2F- 1Ø- 7S = 2Vt
 Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2002.

Forutsetter eksamen i SIG4042 Reservoarsimulering eller tilsvarende. Emnet gir en utdypning av numerisk-matematiske metoder slik de brukes i moderne reservoarsimulering.

Emnet omfatter blant annet:

- Spesielle differansemetoder
- Kontroll-volum-metoder
- Tidsintegrasjon
- Metoder for løsning av ligningssystemer
- Stabilitet og numerisk dispersjon
- Strømlinjemetoder
- Oppskalering

Obligatoriske øvinger.

Pensumlitteratur:

Tidsskriftsartikler og utdrag av annen faglitteratur etter anvisning av faglærer.

DIG4905 FASE-OPPF PETR RES
Fase-oppførsel for petroleum reservoar fluid
Advanced Phase Behavior for Petroleum Reservoir Fluids

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson
 Uketimer: Vår: 3F- 2Ø- 7S = 2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, neste gang våren 2004. Emnet foreleses på engelsk.

Emnet vil dekke følgende emner:

- Prøvetaking og testing
- Konvensjonell og spesiell PVT-analyse
- Kubiske tilstandsligninger
- Karakterisering av heptan-pluss fraksjoner
- Gass/væske likevektsberegninger med bruk av tilstandsligninger.

Et bredt utvalg av olje- og gass-systemer vil bli analysert i henhold til de ovenstående emner.

Noe programmering og kjøring på datamaskin er nødvendig, og så vel teoretisk som praktisk rettet prosjektarbeid vil måtte utføres av hver student.

Prosjektarbeidet er obligatorisk.

Pensumlitteratur:

Phase Behavior, SPE Monograph, C.H. Whitson and M.R. Brule: Annet skrevet materiale.

DIG4909 NATURGASSTEKNIKK
Naturgassteknikk
Natural Gas Engineering

Faglærer: Professor Jon Steinar Gudmundsson
 Uketimer: Høst: 2F- 2Ø- 8S = 2,5Vt
 Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet forutsetter bakgrunn i petroleumsteknologi, kjemi eller maskin. Emnet behandler gass-reservoarer, gassbrønner samt prosessering, lagring og transport av naturgass. Emnet er organisert som forelesninger og kollokvier.

Pensumlitteratur:

Utvalgte deler av boken Natural Gas Engineering: Production and Storage, D.L. Katz og R.L. Lee, McGraw-Hill (1990).

Utvalgte artikler etter anvisning av faglærer.

DIG4910 SEISMISK RESMONITOR
Seismisk reservoarmonitorering
Seismic Reservoir Monitoring

Faglærer: Professor Martin Landrø
 Uketimer: Vår: 5F- 2Ø- 11S = 4Vt
 Øvinger: I Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang vårsemesteret 2004.

Sammenheng mellom reservoarparametre og seismiske parametre. Krav til innsamling av repeterte seismiske data. Prosessering av repeterte seismiske data. Repeterbarhet og matching. Hva endrer seg i tillegg til reservoaregenskaper? Sammenheng mellom repeterte brønnlogger og repeterte seismiske data. Kobling til fluidsimulering. Differanseteknikker. Bruk av seismiske havbunnsdata til reservoarmonitorering. Korrelasjonsteknikker til beregning av tidsskift og endring i reservoarkolonne. Monitorering av fluidbevegelser. Metoder for å skille mellom trykk og fluideffekter. Gjennomgang av en del felteksempler.

Pensumlitteratur:
Utvalgte tidsskriftartikler.

DIG4913 SEISMISK TOMOGRAFI
Seismic Tomography

Faglærer: Professor Bjørn Ursin
Uketimer: Høst: 6F- 2Ø- 10S = 4Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang i høstsemesteret 2003, dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Tre-dimensjonal seismisk modellering ved bruk av dynamisk stråleteori. Ulineær parameterestimering. Migrasjon av tidskart. Gangtidsinversjon og tomografi. Diffraksjonstomografi. Seismisk inversjon i lagdelte media ved bruk av asymptotisk stråleteori.

Pensumlitteratur:
Utvalgte tidsskriftartikler.

DIG4916 SEISMISK INVERSJON
Seismisk modellering og inversjon
Seismic Modelling and Inversion

Faglærer: Professor Bjørn Ursin
Uketimer: Høst: 6F- 2Ø- 10S = 4Vt
Øvinger: O Karakter: TE

Emnet undervises annet hvert år, neste gang i høstsemesteret 2002, dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Metoder for å modellere akustiske og elastiske bølger i en-dimensjonale og tre-dimensjonale isotrope media. Seismisk inversjon defineres som et modelltilpasningsproblem med ukjente parametre som estimeres ved hjelp av Bayes estimering eller sannsynlighetsmaksimering (maximum likelihood). Numerisk løsning av lineær og ulineære minstekvadratsproblem. En-dimensjonal seismisk inversjon. Akustisk og elastisk inversjon ved bruk av perturbasjonsmetoder.

Pensumlitteratur:
Utvalgte tidsskriftartikler.

DIG4918 FORMASJONSFYSIKK
Formasjonsfysikk
Rock Physics

Faglærer: Professor Rune M. Holt
Uketimer: Høst: 3F- 1Ø- 8S = 2,5Vt
Øvinger: F Karakter: TEØ

Emnet foreleses annet hvert år, neste gang høsten 2003.

Emnet behandler sammenhenger mellom fysiske (primært akustiske, mekaniske og hydrauliske) egenskaper til porøse bergarter og deres mikrostruktur, og effekter av ytre variable, spesielt mekaniske spenninger. Tema som inkluderes i forelesningene vil være: Biot's poroelastisitetsteori. Effektiv medium teori for faste stoff med sprekker/inkludjoner. Beskrivelse av porøse media som kornpakninger. Oppskaleringsteori: fraktaler, selvorganisert kritikalitet.

Forelesninger og regneøvinger. Studentene skal gjennomføre en litteraturstudie over oppgitt tema med muntlig presentasjon, samt gjennomføre et begrenset forskningsarbeid i grupper. Disse øvingene vil telle 25% ved fastsettelse av karakteren.

Pensumlitteratur:
Kompendium, særtrykk.

DIG4920 ØKT OLJEUTVINNING
Enhanced Oil Recovery

Faglærer: Koordinator:
Professor Curtis H. Whitson
Uketimer: Høst: 2F- 2Ø- 8S = 2,5Vt
Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises annet hvert år, neste gang høsten 2003. Emnet foreleses på engelsk. Emnet vil behandle de økte oljeutvinningsmetoder (EOR) som benyttes for å øke utvinningen utover det som kan oppnås ved trykkavlastning. Vanninjeksjon, hydrokarbon (HC) gass injeksjon og kombinert vann/gass injeksjon er de vanligste EOR-metodene som er benyttet i industrien i dag. Andre EOR-metoder (som vanligvis er dyre og teknisk kompliserte) er ikke-hydrokarbon (CO₂ og N₂) injeksjon, bruk av polymerer, geler, tensider og mikrobielle og termiske metoder. Emnet vil først og fremst ta for seg de reservoar tekniske aspekter ved EOR-metoder som benytter HC gass og vann injeksjon. Nøkkelparametre er mikroskopisk fortrengningseffektivitet (Buckley-Leverett teori), areal- og vertikal dekningsgrad. Variasjoner i reservoar bergartsegenskaper (og fluidegenskaper) dvs. heterogeniteter, kan ha avgjørende innvirkning på resultatet av en EOR-prosess. Derfor er nøyaktig geologisk beskrivelse svært viktig. De mer avanserte EOR-metodene vil bli nevnt i forbindelse med eventuelt potensiale for metodene i Nordsjø-reservoarer.

Pensumlitteratur:
S.M. Skjæveland and J. Kleppe (ed.): SPOR Monograph
Lake, Larry: Enhanced Oil Recovery, Prentice-Hall.

DIG4921 MET FOR KUNSTIG LØFT
Metoder for kunstig løft
Methods of Artificial Lift

Faglærer: Professor Michael Golan
Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 7S = 2,5Vt
Øvinger: O Karakter: TEØ

Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg. Emnet behandler teknologien bak kunstig løft med spesiell vekt på metoder som kan anvendes på kontinentalsokkelen. Emnet dekker både den fundamentale teorien bak de ulike metoder for kunstig løft samt beregnings- og designmodeller. Tre høye rate metoder: gassløft, ESP og jetpumper blir grundig diskutert og deres produksjons- og hydrauliske egenskaper gjennomgås. Kriterier for bestemmelse av metode og størrelse blir gitt. Nødvendig utstyr, installasjon og integrasjon med brønnkomplettering behandles. Operasjon, vedlikehold og produksjonsovervåking blir presentert. Kurset introduserer fundamentale emner relevante for teknologi knyttet til kunstig løft, som f.eks. flerfase strømming i rør og analyse av dynamiske strømmingssystemer.

Pensumlitteratur:
1. Kompendium: Artificial Lift Methods av M. Golan.
2. Book: Well Performance, 2 ED, av M. Golan og C.H. Whitson, Prentice-Hall.
3. Utvalgte artikler.

DIG4922 BRØNNMEK BRØNNKOMPL
Brønne mekanikk og brønnkomplettering
Well Mechanics and Completion

Faglærer: Professor Michael Golan
 Uketimer: Vår: 3F- 2Ø- 7S = 2,5Vt
 Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Emnet dekker de fundamentale deler av brønne mekanikk og design av brønnkomplettering. Det omhandler oppbygging av olje og gass brønner. Videre beskriver kurset mekanikken til de enkelte komponenter som brønnen er bygget opp av, og diskuterer metoder for brønnkomplettering og vedlikehold.

Emnet vil dekke følgende emner:

- Styrkeberegning av tynne rør
- Materialvalg
- Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold av mekaniske systemer
- Forseglingsmekanikk

Kurset gjennomgår videre teknologien bak kompletteringsvæsker, bl.a.: rheologi, filtrering, partikkeltransport, nivå og tapskontroll.

Pensumlitteratur:

Kompendium, samt annet som blir annonsert på kurset.

DIG4924 DOBBEL PORØSITET
Dobbel porøsitet reservoarer
Dual Porosity Reservoirs

Faglærer: Professor Ole Torsæter
 Uketimer: Vår: 3F- 1Ø- 8S = 2Vt
 Øvinger: O

Karakter: TE

Emnet omhandler metoder for analyse av strømning i reservoarer med dobbel porøsitet. Emnet omfatter bl.a.:

- Klassifikasjon av reservoarer med dobbel porøsitet
- Fysiske egenskaper
- Modeller for en- og to-fase strømning
- Drivmekanismer i dobbel porøsitet reservoarer
- Produksjonsmodeller

Hovedvekten legges på modellparametrene absolutt og relativ permeabilitet og kapillærtrykk. Spontan imbibering er en viktig utvinningsmekanisme i mange dobbel porøsitet reservoarer med vanddriv, og denne prosessen blir behandlet i detalj.

Deler av emnet undervises sammen med emne SIG4083 Oppsprukne reservoarer.

Pensumlitteratur:

T.D. van Golf-Racht: Forelesningsnotater, utvalgte artikler.

DIG4925 MODEL FLERFASE STRØM
Modellering av flerfase strømning
Multiphase Flow Modelling

Faglærer: Professor Michael Golan
 Uketimer: Høst: 3F- 2Ø- 7S = 2,5Vt
 Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Emnet presenterer grunnleggende ideer i mekanistisk modellering og betydningen av ulike strømningsmønstre, (boblestrøm, slug, etc.) i beregninger av strømnings- og varmeoverføringsparametre.

Det blir lagt vekt på forståelse av transient analyse og numeriske metoder som er bakgrunnen for moderne numeriske beregningsmetoder for to-fase strømning.

Pensumlitteratur:

Tittel: Two-phase Flow; Modeling and Simulation, Course Manual (600 pg), NTNU, 1996.

DIG4926 MOD OG SIM PROD PROS
Modellering og simulering av produksjonsprosesser
Modeling and Simulation of Production Processes

Faglærer: Professor Michael Golan

Uketimer: Vår: 4F- 2Ø- 6S = 2,5Vt

Øvinger: 0

Karakter: TEØ

Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Emnet foreleses på engelsk.

Emnet behandler grunnleggende teori og anvendelser av modellering og simulering i petroleum produksjonsprosesser. Bare stasjonære prosesser blir behandlet. Man beskriver betydningen av simulering i design og drift av produksjons-systemer og går igjennom grunnleggende ligninger, inkludert konserveringsligninger, tilstandsligninger, likevekt og gradientdrevende ligninger og karakteristikk av utstyrskomponenter. Metoder for å innhente relevante fysiske data og andre parametre til bruk i modellering blir behandlet samt matematiske metoder for å lese ligningssett som inngår i simulering av prosessen. Kommersiell prosess- og produksjons-simuleringsprogram vil bli brukt for praktiske eksempler.

Pensumlitteratur:

Vil bli presentert ved kurssets start.

Maddox and Erbar: Gas Conditioning and Processing-Volume 3.

Westnberg, Hutchison, Motard and Winter: Process flowsheeting.

DIG4927 RES OG PROD-GASS
Reservoar- og produksjonsteknikk for gass
Gas Engineering - Reservoir and Production

Faglærer: Professor Curtis H. Whitson

Uketimer: Vår: 4F- 2Ø- 6S = 2,5Vt

Øvinger: 0

Karakter: TEØ

Emnet foreleses annet hvert år, neste gang våren 2004.

Emnet vil bli forelest på engelsk.

Emnet vil behandle utvinnings- og produksjonsteknologi for gass med følgende hovedtema:

1. Brønnytelse beregninger med "back-pressor" metoder som modellerer trykktap i reservoar, nærbrønner, produksjonsrør og stigerør.
2. Gass materialbalanse beregninger med vann innstrømning.
3. Produksjonsnedgang.
4. Gass brønntesting.
5. Produksjonsoppførsel for gass felt.
6. Ingeniørmessige betraktninger i utbygging av gass felt.
7. Gass kondensat reservoarer.
8. Høytrykk gass reservoarer.
9. Lagdelte reservoar.

Pensumlitteratur:

C.H. Whitson, 1997: Gas Engineering, kompendium.

DIG4928 FORMASJONSEVALUERING **Formation Evaluation**

Faglærer: Professor II Terje Eidesmo

Uketimer: Høst: 2F- 2Ø- 8S = 2,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Undervises annet hvert år, neste gang høsten 2003.

NMR-teknikk brukt i reservoarkarakterisering. NMR teori. NMR målinger i laboratorium. NMR data fra borehull. Tolkninger.

Pensumlitteratur:

Utdrag fra forskjellige tekstbøker og tidsskrifter.

DIG4929 VG SEISMISK TOLKNING **Videregående seismisk tolkning** **Advanced Seismic Interpretation**

Faglærer: Professor II Ståle Emil Johansen

Uketimer: Vår: 2F- 2Ø- 8S = 2,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Emnet undervises i vårsemesteret dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Kurset vil belyse sammenhengen mellom geologiske strata og strukturer og den seismiske avbildningen av de samme strata og strukturer i undergrunnen. Kandidaten skal øke sin innsikt i muligheter og begrensninger i den seismiske metoden som er viktige for tolkningen av de seismiske dataene. Kurset vil også med utgangspunkt i geologi eksponert i blotninger, belyse tolkning av seismiske data ut fra et geologisk perspektiv.

Pensumlitteratur:

Tidsskriftartikler og utdrag av andre typer læremidler vil bli brukt i kurset. Kandidater og faglærer samarbeider om valg av pensumlitteraturen.

DIG4930 PETR PROD - SYSTEMP **Petroleumsproduksjon – et systemperspektiv** **Petroleum Production – a System Perspective**

Faglærer: Professor Michael Golan

Uketimer: Høst: 2F- 6Ø- 4S = 3,0Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Forutsetning: Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall kandidater melder seg.

Innhold: Emnet gjennomgår systemer for produksjon av olje og gass og diskuterer produksjonsegenskaper og systemytelse. Det blir lagt vekt på intensiver og muligheter for produksjonsoptimalisering og tekniske fasiliteter for automatisk styring av brønner og rørledninger. Fordypningsdelen av emnet handler om å undersøke nye muligheter for forbedring av produksjonsstyring og regulering. Tre Nordsjø oljefelter, Troll, Njord og Brage vil bli brukt for fremstilling av problemområder. Deltakerne i emnet skal lage en felles skriftlig sluttrapport med individuelle bidrag fra hver deltaker basert på den enkeltes spesialiseringsområde. Karakteren baseres på den skriftlige rapporten og en muntlig eksamen over rapporten.

Delemner: 1. Generell presentasjon av feltet, 2. Nærbrønnsforhold, 3. Produksjonskontroll, 4. Rateallokering, 5. Strømningsbetingelser, 6. Bruk av kjemikalier.

Undervisningsform: Forelesninger, øvinger, selvstudie, prosjektarbeid.

Kursmateriell: Utvalg av artikler etter anvisning fra faglærer.

Eksamensform: Muntlig/prosjekt.

DIG4931 MATEM GEOF
Matematisk geofysikk
Mathematical Geophysics

Faglærer: Professor Lasse Amundsen

Uketimer: Høst: 3F- 1Ø- 7S = 2,5Vt

Øvinger: F

Karakter: TE

Kurset avholdes første gang høsten 2003.

Forutsetning: Studenten bør ha elementær innsikt i feltene differensialligninger og Fourier analyse.

Kurset starter fra fundamentale prinsipper i anvendt matematikk og bølgeforplantningslære.

Innhold: Kurset introduserer studenten i en del matematiske aspekter av bølgefeltteori med fokus på seismiske forovermodeller og inversjon av noen av disse. Modellering i horisontalt lagdelte media behandles i detalj. Metodikk for seismisk dataprosessering som for eksempel deterministisk multippelfjerning, deghosting og wavelet estimering kan enkelt utledes fra modelleringsteorien for planlagsmodeller. Kurset behandler videre Green's funksjoner for bølgeligningen som er nyttige for seismiske sprednings- og bølgefeltforplantningsproblemer. Rayleigh's resiprositetsteorem, som er essensielt for å finne bølgefeltsteoretiske løsninger for inhomogene media, utledes. Flere prosesseringsmetoder som kan utledes fra resiprositetsteoremet, tas opp til behandling i kurset.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger.

Kursmateriell: Forelesningsnotater.

Eksamensform: Muntlig.

MARIN TEKNIKK

DIN0572 TEORI FOR PROSJEKT
Teori for marin prosjektering
Theory of Marine Design

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 2F- 4Ø- 6S = 2,5Vt

Øvinger: O

Karakter: TEØ

Tilbys i år med like årstall, neste gang våren 2004.

Følgende emner forutsettes tatt på forhånd: SIN0540 Prosjekteringsmetoder og SIN0549 Fartøyprosjektering eller SIN0101 Eksperter i team eller tilsvarende emne godkjent av faglærer.

Emnet skal gi dem som gjennomfører det på en tilfredsstillende måte evne til å planlegge et prosjekteringsarbeid ut fra den generelle viten og innsikt som manifesteres i teoretiske prosjekteringsmodeller.

Følgende emner behandles i kurset:

- Utdyping av prosjekteringsbegrepet
- Abstraksjon, ideutvikling og bearbeidelse
- Kriterier for systeminndeling og avgrensning
- Etablering av bakgrunn og underlag for marine prosjekter.
- Modellering av prosjekteringsprosessen
- Modell som kommunikasjonsverktøy
- Nytteverdien av prosjekteringsmodeller.

Obligatorisk øving: Utarbeidelse av emnerapport.

Pensumlitteratur: