Emnebeskriving for Naturgasshydrat: Fundamentale aspekt og praktiske implikasjonar *(Namn på emnet, nynorsk)*

Naturgasshydrat: Fundamentale aspekter og praktiske implikasjoner *(Navn på emnet, bokmål)*

 Fundamentals of Natural Gas Hydrates and Practical Implications *(Name of the course, English)*

*Godkjenning:*

*Emnebeskrivinga er godkjend av (Fakultetet brukar nemningar for godkjenningsorgan i samsvar med eigen praksis.):*

*Programstyret: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Institutt for …………….. : .………………………(dd.mm.år)*

*………… fakultet: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Emnebeskrivinga vart justert: …………………………………….(dd.mm.år) av ……………………………………………………………….*

*Evaluering:*

*Emnet vart sist evaluert: …………………………………….(dd.mm.år)*

*Neste planlagde evaluering: …………………………………….(dd.mm.år)*

**Alle emner skal ha tekster på både norsk og engelsk.**

|  |  |
| --- | --- |
|  **Kategori** |  **Standardtekster ved MN-fak**  |
| **Emnekode****Course Code** |  PTEK232 |
| **Namn på emnet, nynorsk** | Naturgasshydrat: Fundamentale aspekt og praktiske implikasjonar |
| **Namn på emnet, bokmål** | Naturgasshydrat: Fundamentale aspekter og praktiske implikasjoner |
| **Course Title, English** | Fundamentals of Natural Gas Hydrates and Practical Implications |
| **Studiepoeng, omfang****ECTS Credits** | *10*  |
| **Studienivå (studiesyklus)****Level of Study** | *Master**Ph.d.*  |
| **Fulltid/deltid****Full-time/Part-time** | FulltidFull-time |
| **Undervisningsspråk****Language of Instruction** | *Engelsk [English]*  |
|  **Undervisningssemester** **Semester of Instruction** | *Uregelmessig /Irregular* |
| **Undervisningsstad****Place of Instruction** |  |
|  **Mål og innhald****Objectives and Content** | *Mål:**Målet er å gi studentene detaljert kunnskap om den fysiske og termodynamiske natur av hydrater slik man møter dem som et industriellt problem men også frå den siden av hydrater som utgjør en energikilde, kjelde til global oppvarming og potensiell geomekanisk risiko.**Innhald:* *Emnet gir ein fundamental gjennomgong av naturgasshydratar m.h.t. strukturar og tilhøyrande implikasjonar for termodynamisk stabilitet under ulike termodynamiske forhold og i ulike situasjonar av sameksistens med andre faser. Moderne teorier for initiering av hydrat og kinetikk for vidare vekst blir vektlagt og eksemplifisert v.h.a. simuleringar. Emnet gir også ein gjennomgong av sentrale industrielle problemstillingar der danning av hydrat kan være eit potensielt problem. Ulike strategiar for reduksjon av problem med hydratdanning blir også drøfta. Hydratreservoar og strategier for utvinning av desse.**Objectives:**The goals of course is to provide the students with a detailed insight into the physical and thermodynamic nature of hydrate as they appear as and industrial problem, as well as in nature as energy source, environmental problem and potential geohazard**Content:**The course contains a detailed description of the nature of hydrates and its properties as well as conditions for stability but also to a large extent anasis of inability to reach stability when coexisting with other phases in a processing or transport environment or in nature. Modern theories for estimation of the kinetics of hydrate nucleation and growth is also discussed along with simpler theories which may be easier for use in reservoir modeling or modeling of hydrate formation risk in industrial situations.* |
| **Læringsutbyte****(endret standardoppsett og introsetning)****Learning Outcomes** | Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse: KunnskaparStudentene* Kan analysere konkrete situasjoner i et industrianlegg der det kan være fare for hydrat dannelse
* Kan vurdere ulike tiltak for å forhindre hydratdannelse
* Vet hvordan man kan beregne maksimalt tillatt vann i en gass for å unngå hydrat dannelse
* Kan vurdere om hydrat kan oppnå likevekt med sameksisterende faser eller ikkje
* Forstår hydrater i natur og vet hvordan disse hydratene kan produseres for a gi energi
* Vet hvordan hydrat kan smelte i naturlige reservoar og gi lekkasjer av metan til sjø og luft
* Kjenner til hvorfor geomekaniske ustabiliteter forårsaket av hydrat smelting oppstår

FerdigheiterStudentene* Beherskar analyse av komplekse multifase-systemer mht likevekt eller ikkje-likevekt
* Termodynamikk knyttet til hydrat dannelse, smelting og hydrat ikkje-likevekt
* Kan analysere konkrete prosessanlegg mht kritiske punkter for hydratdannelse og beste lokale tiltak for å forhindre problemer
* Kan delta i prosjekter knytter til naturlige hydratforekomster og gjennomføre tilhørende termodynamiske analyser

Generell kompetanseStudentene forstår hvordan hydrates dannes, smelter og omstruktureres i samspill med andre faste faser og fluid faser bapde i industrielle situasjoner og for hydrater i natur.On completion of the course the student should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:KnowledgeThe students* Are able to analyze specific industrial situation with respect to possibility of hydrate formation
* Can evaluate various means of prevention of hydrate problems (plugging)
* Knows how to calculate maximum amount of water that can be permitted in a gas in order to avoid hydrate problems
* Can evaluate whether hydrate that forms can establish equilibrium with surrounding phases or not
* Understand hydrates in nature and how these hydrates can be produced for energy purposes
* Knows how hydrates can dissociate in nature and give rice to fluxes of hydrocarbons to sea and air
* Knows how geomechanical instabilities may be generated by hydrate dissociation

SkillsThe students* Can analyze complex multiphase systems in terms of possibility to reach equilibrium or not
* Can describe the thermodynamics related hydrate formation, dissociation and non-equilibrium.
* Can analyze specific process plants with respect to critical points for possible hydrate problems.
* Can participate in project related to hydrates in nature as is able to evaluate thermodynamica aspects of specific reservoirs

General competenceThe students understand how hydrates form, dissociate and rearrange in interactions with other solid and fluid phases in industrial settings as well as for hydrates in nature |
| **Krav til forkunnskapar****Required Previous Knowledge** |  |
| **Tilrådde forkunnskapar** **Recommended previous Knowledge**  | PTEK231 |
| **Studiepoengsreduksjon****(tidlegare Fagleg overlap)****Credit Reduction due to Course Overlap**  | Ingen [None] |
| **Krav til Studierett****Access to the Course** | For oppstart på emnet er det krav om at du har ein studierett knytt til eit masterprogram/ ph.d.-utdanninga ved Det matematisk-naturvitskaplege fakultet.<http://www.uib.no/matnat/52646/opptak-ved-mn-fakultetet> Access to the course requires admission to a master programme/doctoral education at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences |
| **Undervisningsformer og** **omfang av organisert undervisning**  **Teaching Methods and Extent of Organized Teaching** | Undervisninga gis i form av*…..[eks: førelesningar, seminar, laboratoriearbeid, kollokvium, ekskursjon]*Forelesninger/ 4 timar pr. vekeØvinger/ 2 timar pr. vekeProsjekt/ 20 timerThe teaching method is by… [ex: lectures, seminars, laboratory exercises, field work]Lectures/ 4 hours per weekTutorials/ 2 hours per weekProject/ 20 hours |
|
| **Obligatorisk undervisningsaktivitet****Compulsory Assignments and Attendance** | Minst 2/3 av øvinger må være innlevert og godkjent for adgang til eksamen. Prosjektet må være blant de godkjenteForelesninger og øvinger definerer pensum så den enkelte student er selv ansvarlig for å holde seg oppdatert om hva som foreleses i forelesningstimer og øvingerA minimum of 2/3 of the tutorials have to approven in order to get access to exam. The project has to be among the approven.Lectures and tutorials define pensum so each individual student is responsible for keeping up to date on what is lectured during lecture hours and tutorial hours |
| **Vurderingsformer****Forms of Assessment** | *I emnet nyttar ein følgjande vurderingsformer:** *Skriftleg eksamen (4 timar)*

*The forms of assessment are:** *Written examination (4 hours)*
 |
| **Hjelpemiddel til eksamen****Examination Support Material** | *Enkel kalkulator tillatt i samsvar med modeller angitt i fakultetets regler.* *Tillatte kalkulatormodeller inkluderer: Casio fx-82ES PLUS and Casio fx-82EX**Basic calculator allowed in accordance with the regulations specified by the Faculty.**Approved calculator models include: Casio fx-82ES PLUS and Casio fx-82EX* |
| **Karakterskala**  **Grading Scale** | *Ved sensur vert karakterskalaen A-F nytta. [The grading scale used is A to F. Grade A is the highest passing grade in the grading scale, grade F is a fail.]* |
| **Vurderingssemester** **Assessment Semester** | Det er ordinær eksamen kvart semester det er undervisning. I påfølgande semester utan undervisning er eksamen tidleg i semesteret.Spring semester and autumn semester. |
| **Litteraturliste** **Reading List** | Litteraturlista vil vere klar innan 01.06. for haustsemesteret og 01.01. for vårsemesteret.The reading list will be available within June 1st for the autumn semester and January 1st for the spring semester. |
| **Emneevaluering** **Course Evaluation** | Studentane skal evaluere undervisninga i tråd med UiB og instituttet sitt kvalitetssikringssystem. The course will be evaluated by the students in accordance with the quality control system at UiB and the department. |
| **Programansvarleg** **Programme Committee** | Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet og alle emna der.The Programme Committee is responsible for the content, structure and quality of the programme and courses. |
| **Emneansvarleg****Course Coordinator** | Emneansvarleg og administrativ kontaktperson finn du på Mitt UiB, kontakt eventuelt studiekonsulenten på instituttet.Contact information for the course coordinator is available at «Mitt UiB», alternatively contact the student advisor. |
| **Administrativt ansvarleg** **Course Administrator** | Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet v/ Institutt for fysikk og teknologi har det administrative ansvaret for emnet og studieprogrammet.The Faculty of Mathematics and Natural Sciences and Department of Physics and Technology are administratively responsible for the course. |
| **Kontaktinformasjon** **Contact Information** | Studierettleiar kan kontaktast her: studieveileder.ppt@ift.uib.no Tlf: 55 58 28 64Contact information student adviser: studieveileder.ppt@ift.uib.no Tlf: 55 58 28 64 |