



MJ286V Miljömodellering: kemiska och fysiska processer 7,5 hp

Environment Modelling: Chemical and Physical Fundamentals

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för MJ286V gäller från och med HT07

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Särskild behörighet

Completed upper secondary schooling within Natural Sciences including very good results in Mathematics, Physics and Chemistry (corresponding to Maths D, Physics B and Chemistry A for Swedish applicants) you must also state knowledge of English.

Särskild behörighet (matematik D, fysik B och kemi A el motsv - läs mer på Behörighet) krävs.

University studies in Environmental or Geosciences or Environmental Management are required.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Syftet med kursen är att den skall ge inledande kunskap om och överblick över metoder att kvantifiera viktiga fysiska och (bio)geokemiska processer i naturliga system. Kursen ska också ge grundläggande kunskap och övning i modellbyggnad och -utvärdering. Applikationsexempel illustrerar framförallt vattenkvalitetsfrågor men berör även globala elementcykler och ekologisk modellering. Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- Beskriva huvudmålen med och huvuddragen i vattenkvalitetsmodellering.
- Förklara centrala begrepp inom miljömodellering, t.ex. kalibrering, verifiering, validering, robust modell, modell fel, oscillering, diskretisering, och skilja på deterministiska och stokastiska modeller.
- Identifiera dominanta processer och utföra känslighetsanalys.
- Matematiskt kunna formulera massbalanser för miljömodellering och för enkla system lösa dem analytiskt eller numeriskt (med EXCEL och SIMILE eller motsvarande modellverktyg) för steady-state och dynamiska förhållande (differensekvationer/differentialekvationer).
- Förklara vad advektion, diffusion och dispersion innebär samt matematiskt formulera dessa transportprocesser och förklara vad de har för effekt på föroreningstransport i olika naturliga system.
- Utifrån dimensionslöst tal välja lämplig modell (pluggflöde, kompartmentaliserad boxmodell, fullständigt omblandad modell) och för enkla fall formulera modellen matematiskt
- Förutsäga huvuddragen hos genombrottskurvor för icke-reaktiva och reaktiva ämnen samt förklara hur dessa påverkas av de dominanta transport- och kemiska processerna och värden i dessas modellparameterisering.
- Välja lämplig modell för kemiska reaktioner (kinetik, jämvikt, stökiometrisk).
- Konstruera (med MEDUSA/HYDRA eller motsvarande modellverktyg) och tolka kemiska jämviktsdiagram för lösning av miljökemiproblem.
- Beskriva kemiska jämvikter samt förutsäga deras effekter i naturliga och mänskligt påverkade vattensystem (syrbasjämvikter, redoxjämvikter, komplexbildningsjämvikter, löslighetsjämvikter, Henryslagjämvikter).
- Matematiskt formulera (biogeo)kemiskt kinetiska reaktioner med hjälp av empiriska hastighetsuttryck, Arrhenius samband, och Michael-Menten-uttryck samt förutsäga tid-utvecklingen av ämneskoncentrationer i olika miljökemiska system.
- Matematiskt koppla enkla kemiska reaktioner (t.ex. sorption och första ordningens sönderfall) till fysikaliska transport fenomen
- Använda PHREEQC (eller motsvarande modellverktyg) för lösning av enklare reaktiv-transportproblem i grund- eller ytvatten.

- Förklara huvuddragen i de biogeokemiska kretsloppen, och kunna utvärdera kretsloppen i termer av omsättningstider, steady-state, och dynamik.
- Med en matematisk modell beskriva och tolka materialcykeln i ett enkelt ekosystem.
- Med en matematisk modell beskriva och tolka de dynamiska aspekterna av ekologiska system, inklusive logistisk tillväxt, oscillationer, carrying-capacity.
- Tillämpa kursinnehållet för lösning av miljökemiproblem.
- Kunna förstå skriftliga beskrivningar av miljömodeller och på en grundläggande nivå utvärdera modellerna.

Kursinnehåll

- Grundprinciper för miljömodellering och matematisk kvantifiering
- Grundläggande definitioner och principer för modellutveckling
- Generell formulering av massbalanser- Materialtransport via advektion, dispersion och diffusion- Geokemisk jämvikt
- Reaktionskinetik, dynamisk jämvikt och mikrobiell mediering- Geokemiska huvudvariabler och dess modellering
- Geokemisk intensitet och kapacitet
- Oorganiska och organiska föroreningsämnen i naturliga vatten
- Exempel på modellering av vattenkvalitetsförändringar, globala och lokala elementcykler och ekosystemdynamik

Kursupplägg

Kursen är baserad helt på distansstudier, men några träffar anordnas vid KTH: ett uppstartsmöte och uppgiftsgenomgångar. Endast en uppgiftsgenomgång är obligatorisk.

Kursen examineras genom övnings- och modelleringsuppgifter som görs hemma. Kursen använder KTHs webbaserade kursplattform, BILDA, genom vilken handledning och självstudiematerial ges fortlöpande under kursen. Kontakt med andra kursdeltagare erbjuds också via kursplattformen. Kursen ges på svenska men huvuddelen av kursmaterialet är på engelska.

Kursen ges på svenska

Kurslitteratur

Preliminary J.L Schnoor Environmental Modeling Course compendium

Utrustning

Computer with internet connection + MS Office + Netscape or Internet Explorer or equivalent. Other software to be used in the course will be available on the internet or via the course platform.

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgift, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- INL2 - Inlämningsuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- INL3 - Inlämningsuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- INL4 - Inlämningsuppgift, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projekt D1, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- PRO2 - Projekt D2, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- RED1 - Redovisning, - hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Course examinations, comments: The course is examined through homework assignments project work. Oral presentation of the project or one of the homework assignments will be required.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.