



SH1008 Miljöfysik och miljöke- mi 9,0 hp

Environmental Physics and Chemistry

Fastställande

Kursplan för SH1008 gäller från och med HT13

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik, Fysik

Särskild behörighet

Obligatorisk för åk1, kan ej läsas av andra studenter

Rekommenderade förkunskaper är: Goda kunskaper i matematik, fysik och kemi från gymnasiet.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursen skall Du ha fått dina grundläggande kunskaper i fysik och kemi befästa och fördjupade speciellt med tillämpning på miljön. Du har fått belyst hur viktiga problem som rör miljön kan angripas med hjälp av metoder och teorier från fysiken, kemin och matematiken. Kursen bör också ha gett Dig grundläggande förståelse för fysikaliska och kemiska processer i naturen och hur dessa samverkar och kan kvantifieras. Speciellt gäller detta olika typer av kretslopp. Kursen bör också ha indikerat människans (och speciellt civilingenjörens) roll i miljön samt gett en inledning till praktiska metoder för olika sensorer för registrering och övervakning samt till datainsamling och datahantering inom fysiken.

I kemidelen av kursen ska du repetera och fördjupa dina grundläggande kunskaper i kemi så att du kan tillämpa dem på miljöproblem. Detta innefattar att

1. kunna beskriva geo-, atmos-, hydro-, och biosfärernas uppbyggnad och kemiska sammansättning (och de viktigaste elementens förekomstformer) samt förklara hur interaktioner mellan dessa sfärer och med teknosfären påverkar miljön;
2. känna till hur olika typer av kemiska reaktioner påverkar ämnens kretslopp och transport i naturen, innefattande att kunna skriva riktiga reaktionsformler, att kunna klassificera reaktioner och att utifrån kemisk formel kunna ange dominerande bindningsinslag (kova-lent/jonbindning) samt i relevanta fall förutsäga elementens oxidationstal och föreningarnas rymdstruktur;
3. kunna lösa främst oorganiska miljökemiproblem med metoder från den kemiska jämviktsläran, stökiometrin och termodynamiken;
4. kunna beskriva de övergripande dragen i de hydrologiska och biogeokemiska kretsloppen och kunna utföra beräkningar för enskilda element och därur dra slutsatser om dagens föroreningssituation samt redogöra för kopplingar till energiflöden i naturen;
5. känna till de grundläggande kemiska aspekterna av, samhälleligt ursprung och dagssituation för några aktuella miljöproblem (försurning, eutrofiering, marknära och stratosfäriskt ozon, hantering av kärnavfall, tungmetaller, organisk föroreningar, klimatförändringar) – detaljerade kunskapsmål definieras för vart och ett av problemen av tre studentgrupper i samarbete, men kan typiskt innefatta: att kunna nämna de primära föroreningarna som orsakar problemet samt från vilken verksamhet dessa härstammar, att kunna ange vilka kemiska reaktioner/ämnens egenskaper som bidrar till problemets uppkomst och eventuella åtgärder, samt att översiktligt kunna redogöra för tidsutvecklingen av föroreningssituationen och framtidsprognos;
6. att på grundläggande nivå kunna kommunicera skriftligen och muntligen inom miljökemiområdet på ett ingenjörsmässigt sätt.

I fysikdelen av kursen ingår också repetition och fördjupning av dina grundläggande kunskaper i fysik. Studierna är inriktade mot områden som kan tillämpas på miljöproblem. Detta innefattar beskrivningar inom såväl klassisk fysik, termodynamik, kärnfysik och fasta tillståndets fysik. Du skall kunna beskriva såväl olika modeller av växthuseffektens effekter, konstruktion och uppbyggnad energisystem och dess relationer till begreppet exergi, även som förklara naturlig och konstgjord radioaktivitets påverkan på miljön. Speciellt skall Du efter genomgången kurs

1. kunna beskriva de stora dragen i materiens uppbyggnad och samspelet materia, energi och liv
2. ha fått en god känsla för konceptet "energi för hållbar utveckling" inkluderande aspekter på energiutvinning, strålningsbalans, växthuseffekt och globala klimatförhållanden
3. känna till allmänna men speciellt biologiska effekter av solspektrum, UV-strålningens absorption i atmosfären och inverkan på ozonskiktet.
4. vara förtrogen med förnybar energi som solenergi, solvärme, solel, bergvärme (värmepump), vatten- och vindenergi och bioenergi.
5. kunna grunderna och problemställningarna inom kärnenergitekniken, speciellt förvaring av använt bränsle, radioaktivitet ävensom alternativa metoder.
6. ha kommit till insikt att energi-materia-strålning är starkt korrelerade storheter inom fysiken och inte minst inom miljöfysiken
7. vara förtrogen med olika mätmetoder och hur vi kan övervaka vår jord för att kontrollera miljön. Metoder som fjärranalys och infraljudssystem kommer att ingå. Du kommer att ha tillämpat detta i projektarbeten där Du lärt Dig att planera, genomföra och analysera en mätstudie samt att presentera Dina resultat i en skriftlig rapport som möter de krav som man rimligen kan ställa på ett tekniskvetenskapligt arbete. Denna punkt 7 kommer att utgöra en stor del av arbetet.

Kursinnehåll

Kursen fokuserar kring kretslopp och flöden av energi och materia i naturen, olika former av strålning och dess effekter, samt människans påverkan på miljön. Olika experimentella och teoretiska tekniker inom fysiken tas upp översiktligt. Viktiga teman är:

- Materia, energi, exergi: Beståndsdelar, krafter, växelverkan, grundämnen, stabilitet och radioaktivitet. Omvandling av energi.
- Miljön i stort och i smått, katastrofer: Vår plats i universum, tredje planeten från solen, rymdväder, meteoriter, direktpåverkan och påverkan på sikt. Naturkatastrofer och av människan förorsakade katastrofer och deras inverkan på miljön.
- Sensorer och system för monitorering: Fjärranalys, vädersatelliter, miljö- och resurssatelliter, multispektralbandanalys, infraljud
- Växthuseffekt, ozonskikt: Atmosfärens fysik, sammansättning och variation. Global och lokal påverkan, utsläpp, absorption och reflexion av strålning, nedbrytningsprocesser.
- Kemiska föreningar och reaktioner i naturen: Reaktioner, reaktionsformler, grundläggande kemisk bindningslära, sfärernas sammansättning
- Kvantitativa aspekter av miljö kemi: reaktionsstökiometri och kemisk jämvikt applicerade på miljöproblem
- Grundläggande kemiska aspekter av termodynamiken: drivkraften för reaktioner, energiutbyten, intensitets- och kapacitetsparametrar
- Biogeokemiska kretslopp: sfärerna, dynamiken, massbalanser, mänsklig påverkan
- Grundläggande miljöeffekter: Försurning, metaller, eutrofiering, växthuseffekten, ozonhålet, marknära ozon, hantering av kärnavfall, organiska miljögifter.

Kurslitteratur

För aktuell litteratur se kursens hemsida, t.ex.

Chemistry for Changing Times av Hill, McCreary och Kolb (2013), Pearson Education.

Miljöfysik, Energi för Hållbar Utveckling av Mats Areskough (2006) Studentlitteratur

Examination

- PRO1 - Projektuppgifter, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENB - Tentamen, miljöfysik, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENA - Tentamen, miljö kemi, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB2 - Laborationer 2, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Laborationer, 1,5 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.

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

Övriga krav för slutbetyg

Godkända deltentamina i miljöfysik (1,5 hp) och miljö kemi (1,5 hp), godkända inlämningsuppgifter (1,5 hp), godkända projektuppgifter (3 hp) och datorlaboration/grupparbete (1,5 hp).

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.