KD2380 Korrosion och ytskydd 7,5 hp

Corrosion and Surface Protection

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

Fastställande

Kursplan för KD2380 gäller från och med HT15

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Kemi och kemiteknik,Kemiteknik

Särskild behörighet

För programstudenter vid KTH krävs:
Minst 150 högskolepoäng från årskurs 1, 2 och 3 varav minst 110 högskolepoäng från årskurs 1 och 2 samt kandidatexamensarbete måste vara avklarade, inom ett program som innehåller:
75 högskolepoäng (hp) inom kemi eller kemiteknik, 20 hp matematik och 6 hp programmering eller motsvarande.

För fristående studerande krävs:
75 högskolepoäng (hp) inom kemi eller kemiteknik, 20 hp matematik och 6 hp programmering eller motsvarande, samt dokumenterade kunskaper i engelska motsvarande Engelska B.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursen skall studenterna kunna:

1. Beskriva, identifiera, analysera och jämföra olika typer av korrosionsmekanismer på metaller och legeringar i luft, vattenlösningar och vid höga temperaturer (> 100° C) samt kunna optimera materielens egenskaper via korrekt design.

2. Förklara varför korrosion äger rum med hjälp av kunskap om den omgivande miljön och metalliska materials egenskaper.

3. Redogöra för rådande korrosions- och nedbrytningsmekanismer av polymera material och hur olika miljöparametrar påverkar dessa processer.

4. Förklara rådande elektrokemiska reaktioner för korrosion av metaller och legeringar samt göra enkla beräkningar och uppskattningar av korrosionshastigheter i lösning.

5. Beskriva principer, resultat och begränsningar av olika korrosionsberäkningsmetoder och föreslå strategier för att kunna prediktera och förebygga korrosion.

6. Beskriva industrirelevanta metoder för ytbehandling och strategier för korrosionsskydd av metaller och legeringar. Tillämpa kunskap om material och miljöegenskaper för specifika förutsättningar och dokumentera och presentera lämpliga förebyggande strategier för korrosionsskydd.

Kursinnehåll

Det huvudsakliga målet med kursen är att utveckla grundläggande och djup kunskap inom teorin för nedbrytning och korrosion av material i olika miljöer och att presentera befintliga strategier för förebyggande av korrosion i olika sammanhang.

Kursen behandlar grundläggande teori om termodynamik och kinetik av korrosionsprocesser av metaller och legeringar samt av polymera material både i atmosfär och i vattenlösningar. Termodynamiken omfattar användning, förståelse och beräkning av standardpotentialer, kemiska löslighetskonstanter, Nernst ekvation och potential-pH diagram (Pourbaix). Elektrokemiska reaktioner som styr korrosion av metaller och legeringar behandlas både i syrefritt och syreinnehållande lösningar samt vid sura och alkaliska förhållanden. Enkla beräkningar och uppskattningar av korrosionshastigheter i lösning kommer att genomföras utifrån standardpotentialer och Faradays lag.

Inverkan av metallers och deras oxiders egenskaper på korrosionen adresseras och exemplifieras av olika korrosionstyper. Principer (förutsättningar, initiering, propagering och

faljering) och sätt att undvika specifika korrosionstyper kommer att diskuteras för specifika material och miljöer och omfatta: atmosfärisk korrosion, högtemperaturoxidation/korrosion, gropfrätning, spaltkorrosion, intergranular korrosion, spänningskorrosion/sprickbildning, erosionskorrosion, nötningskorrosion, mikrobiologiskt initierad korrosion, galvanisk korrosion, selektiv korrosion samt allmänkorrosion. Material som kommer att diskuteras omfattar de vanligaste konstruktionsmaterialen inklusive kol- och låglegerade stål, rostfritt stål, aluminium (legeringar), koppar (legeringar), titan (legeringar), och nickel (legeringar) och de miljöer som behandlas omfattar luft (inomhus och utomhus), ytvatten, cement och betong, vatten, avloppsvatten, havsvatten och högtemperaturförhållanden.

Principer, resultat och begränsningar av olika sätt och metoder att prediktera korrosion kommer att diskuteras. Specifikt, kommer standardelektrodpotentialer och Pourbaix diagram, den galvaniska spänningsserien, elektrokemiska accelererade tester, ytanalytiska metoder och metoder för att bestämma massökning och massförluster diskuteras och jämföras. Befintliga strategier för korrosionsskydd, inklusive ytbehandling och beläggningar beskrivs och diskuteras liksom val av material ur korrosionssynpunkt. Specifikt kommer inhibitorer, anodisk och katodiskt skydd samt anpassning av miljö- och materialdesign att diskuteras.

Kursupplägg

Förutom föreläsningar och övningar innehåller kursen industriföreläsningar relaterade till korrosion och korrosionsskydd samt ett grupparbete där särskilda korrosionsrelevanta fall analyseras och diskuteras både i en muntlig och en skriftlig rapport.

Kurslitteratur

D. E. J. Talbot och J. D. R. Talbot, "Corrosion Science and Technology, 2nd Ed" (ISBN-10 0-8493-9248-9), CRC Press, 2007.

Kompletterande litteratur, föreläsningar och övningsexempelsamling lämnas ut i kursen.

Examination

- PRO1 - Projekt, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 5,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- ÖVN1 - Inlämningsuppgifter, 0,5 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.

Övriga krav för slutbetyg

Projekt (PRO1; 2 hp)
Tentamen (TEN1; 5 hp)
Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 0.5 hp). Krav för P: >75% inlämnat

Slutbetyg bedöms utifrån två delar där dessa har vikten:
PRO1 - A-F 20% av slutbetyget
TEN1 - A-F 80% av slutbetyget

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.