



SH2772 Chemistry and Physics of Nuclear Fuels 8,0 hp

Chemistry and Physics of Nuclear Fuels

Fastställande

Kursplanen gäller från och med VT2022 enligt skolchefsbeslut: S-2022-0529 Beslutsdatum: 2022-02-24

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Kemiteknik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

Förkunskapskrav som gäller för att bli antagen till kursen:

Subatomär fysik 6 hp eller motsvarande orientering rörande radioaktivt sönderfall och kärnklyvning.

Det rekommenderas även att studenten har kunskaper motsvarande sammanlagt tio poäng i allmän, oorganisk och fysikalisk kemi. Dock finns möjlighet att inhämta/repetera de viktigaste bakgrundskunskaperna genom självstudier av tillhandahållet material, varför någon formell prövning av detta förkunskapskrav inte kommer att utföras.

Engelska B/Engelska 6

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

I motsats till de termofysikaliska, mekaniska och neutroniska egenskaperna hos kärnbränslen, vilka behandlas i flertalet läroböcker och kursprogram, beskrivs bränslets kemiska egenskaper ofta i form av tumregler och förenklade resonemang som befunnits användbara för traditionella reaktorsystem. Den pågående utvecklingen mot nya reaktortyper, okonventionella bränslematerial, alternativa kylmedel och högre hårdtemperaturer i nya och oprövade kombinationer nödvändiggör en djupare förståelse av grundläggande kemiska principer och reaktionsmekanismer. Denna introduktionskurs syftar till att utgöra en länk mellan grundläggande undervisning i allmän kemi och avancerade kurser rörande någon specifik aspekt av reaktor- och kärnbränslekemi.

Efter genomgången kurs skall studenterna kunna bedöma lösligheter och materialtransport i keramiska och metalliska bränslen, uppskatta deras termokemiska egenskaper och föreslå realistiska tillverkningsmetoder; förutsäga kemiska reaktioner mellan komponenter och välja lämpliga kombinationer av bränsle, kapsling och kylmedel för avancerade reaktortyper; skilja mellan olika typer av korrosion och bedöma förutsättningar för deras uppkomst; utföra enklare beräkningar av hållfasthet och brottgränser när bränsle och kapsling utsätts för olika typer av belastning; göra avvägningar mellan bränsleekonomi (utbränningsgrad) och säkerhet (materialförändringar, fissionsgastryck); anpassa valet av upparbetningsmetod till bränsletyp och uppskatta vilken separationsgrad som kan erhållas.

Kursinnehåll

Huvudsakligt innehåll: Allmänkemisk teori och dess tillämpning på kärntekniska frågeställningar kommer att varvas under kursens gång. Eftersom variationen i studenternas förkunskaper kan vara stor vad gäller kärnreaktorers arbets- och konstruktionsprinciper såväl som grundläggande oorganisk kemi, fysikalisk kemi och termokemi, kommer självstudierna att koncentreras till dessa områden. Föreläsningarna inriktas på hur dessa kunskaper kan kombineras och utvidgas till att omfatta ovanliga material under extrema förhållanden för att beskriva dels komplicerade reaktioner och materialförändringar i reaktorhärden, dels tillverknings- och upparbetningsprocesser för konventionella och avancerade bränslen.

Examination

- HEM1 - Hemuppgift, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- SEMA - Seminarie, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TENB - Tentamen, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TENA - Tentamen, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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

Seminarieuppgift och muntlig och/eller skriftlig tentamen.

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.