ED2240 Introduktionskurs till fusionsteknologi 6,0 hp

Introduction Course to Fusion Technology

Fastställande

Kursplanen gäller från och med hösttermin 2026 enligt enligt grundutbildningsansvarigs beslut. Beslutsdatum: 2026-04-10

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik, Fysik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

Kunskaper i envariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1625/SF1673/SF1685.

Kunskaper i flervariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1626/SF1674/SF1686.

Kunskaper i klassisk fysik, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SK1104/SK1108/SK1110/SK1112/SK1115/SK1118.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- beskriva och skilja på olika mekanismer vid väggerosion och bränsletransport
- förklara och bedöma påverkan av fysiska och kemiska processer på erosion av väggmaterial
- kritiskt bedöma och motivera materialval för väggkomponenter nära plasmat
- jämföra och bedöma bränsleabsorption i olika väggmaterial och fastställa deras betydelse för bränslecykeln
- utvärdera väggbelastningen under normal drift, disruptioner och randlokaliserade moder
- relatera materialens termomekaniska egenskaper (CFC, W, Be) med avseende på deras reaktion på energiflödet
- relatera väggerosion till dess påverkan på normal plasmaoperation
- förklara orsaker till att damm uppstår och fastställa riskerna med sådana processer under reaktoranvändning
- välja metoder för studier, analys och val av väggmaterial
- tillämpa kunskap på experimentell planering och design av: diagnostik för att mäta erosionsavlagringar och förslag till användning av diagnostiken för specifika experiment i en kontrollerad fusionsanläggning; plasmanära komponenter för testning under reaktorförhållanden

i syfte att kunna

- lösa vetenskapliga eller tekniska problem inom fusionsvetenskap och teknologi
- kommunicera med vetenskaplig och teknisk personal vid fusionslaboratorier
- lommunicera med lärare och studenter på sommarskolor för fusionsplasmafysik
- framföra resultat och idéer.

Kursinnehåll

Fusionsteknologi: Ämnets omfattning.
Kursens omfattning och struktur, krav för godkänt.
Introduktion till fusion och reaktorkonstruktion: D-T fusion och energiutsläpp, huvuddelarna i en reaktor.
Underliggande fysik och kemi – hur material sammanverkar.
Väggerosionens mekanismer och vad det betyder för plasmaförorening: Erosion och återdeposition, mekanismer (fysikbaserade), erosionsavkastning och materialens livstid. Dammformation och risker förbundna med damm. Bränsleinventering.
Kraftbelastning och krafthantering vid kontinuerlig drift och vid tillfälliga händelser.
Väggbeståndsdelar i en reaktorklassad maskin: struktur, att testa väggmaterial och beståndsdelar, testplatser.
Val av skyddande material i kontrollerade fusionsanläggningar.
Material för diagnostiska komponenter: keramik.
Strålningsskador på fusionsreaktormaterial: definitioner: dislokationer, elementomvandling, neutronframkallade effekter (detaljer), påverkan på keramiska material.
Begreppet IFMIF (International Fusion Material Irradiation Facility).
Täcke för tritiumalstring: tritiumfabrik, fjärrkontrollerad hantering och säkerhetssynpunkter.

Analys av material i en fusionsreaktor: metoder för yt- och volymanalys, instrumentering (besök på laboratorier).
Hur fusionsforskningen är organiserad och samordnad (Teknologi och Materialprogrammet).

Examination

- SEM1 - Seminarier, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- KON1 - Kontrollskrivning, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Skriftlig 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.

I SEM1 ingår muntlig presentation och skriftlig rapport av projekt, två strukturerade inlämningar (studentseminarier) samt muntlig presentation av problemlösning (seminarium).

KON1 är en skriftlig kontrollskrivning.

Övergångsbestämmelser

Modulen TEN2 ersätts med KON1.

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.