FSH3500 Icke-spridning av kärn-material 6,0 hp

Non-Proliferation of Nuclear Materials

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

Fastställande

Kursplan för FSH3500 gäller från och med VT18

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kursen är avsedd för forskarstuderande i kärnteknik. Därmed är kunskaper i reaktorfysik (tex SH2600) ett förkunskapskrav. Förmåga att arbeta i unixmiljö samt med datoralgebraiska system som Mathematica, Maple eller Matlab är fördelaktig.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Av människan tillverkade klyvbara material kan i sina renaste former användas för att åstadkomma globala katastrofer. Det är därför en oskiljaktig uppgift för varje kärnteknisk ingenjör.

Att bedöma politiska och miljömässiga konsekvenser av tillgängliggörandet av kärnvapenmaterial.

Därutöver skall hen försäkra sig om att i sitt arbete bidra negativt till risken för spridning genom lämpliga åtgärder i sin ingenjörsgärning.

Kursinnehåll

Efter att framgångsrikt utfört den samhällsvetenskapliga delen av denna kurs kommer du att kunna:

- visa på de historiska skeenden som fått länder att införskaffa kärnvapen, och föreslå åtgärder för att förhindra att detta sker i framtiden
- motivera kostnader för att skydda och bevaka fissila material, samt ifrågasätta rädsla ledande till irrationella investeringar

Efter att framgångsrikt utfört den ingenjörstekniska delen av denna kurs kommer du att kunna:

- tillämpa kärnvapnens grundläggande fysik och materialvetenskap i syfte att klargöra vilka klyvbara isotoper som är av relevans för icke-spridningsproblem
- tillämpa grundläggande aktinidseparationskemi, i syfte att klargöra om och hur utformningen av kemiindustriella anläggningar kan reducera tillgången på kärnvapenmaterial
- identifiera reaktorer som minimerar möjligheten att producera kärnvapenmaterial

Kursupplägg

Ett inneboende mål för kursen är att träna förmågor nödvändiga för en forskare och ingenjör som behöver argumentera för val inom sitt arbetsområde gjorda från ett icke-spridningsperspektiv. Av detta skäl är den slutliga examinationen utformad som en forskningsuppgift som skall presenteras i form av en konferensartikel, en muntlig presentation och en debatt. För att bli godkänd på kursen krävs vanligen att du har närvarat vid 20 timmars kursmöten, och utfört 110 timmars arbete på ditt kontor.

Kurslitteratur

•F. Barnaby: The invisible bomb - the nuclear arms race in the Middle East. I.B.Tauris & Co Ltd, 1989.

•C. Bathke et al, Further assessments of the attractiveness of materials in advanced nuclear fuel cycles from a safeguards perspective, Proc 10th IEMPT, Mito, Japan, October 2008.

•J. Carson Mark, Explosive properties of weapons grade plutonium, Science & Global security 4 (1993) 111.

•J. Carson Mark, Reactor grade plutonium's explosive properties, NPT 95, Nuclear Control Institute.

•G. Kessler, Proliferation resistance of americium..., Nuclear Science and Engineering 159 (2008) 56.

•G. Kessler, Proliferation-Proof Uranium/Plutonium Fuel Cycles, KIT scientific publishing, ISBN 978-3-86644-614-4.

• www.nuclearweaponarchive.org

Examination

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.

Hemuppgifterna är utformade i syfte att säkerställa att all kursmål är inkluderade:

1) En 3-4 sidors essä på ämnet ”Kan gårdagens misstag hjälpa till att förhindra spridning av kärnvapenmaterial idag?”. Essän kommer att granskas av andra kursdeltagare och därefter bedömas av läraren.

2) En debatt om spridningsrisker tillhörande specifika reaktorsystem. Grupper om 2-3 studenter får som uppgift att försvara antingen Generation-III eller Generation-IV system från ett ickespridningsperspektiv.

Grupperna skall sedan presentera sina utgångslägen för varandra och försvara sina åsikter utgående från kursens lärandemål.

3) En beräkningsuppgift omfattande beräkning av alfa-egenvärden samt rater för neutron- och värmeproduktion för aktinidsammansättningar i använda bränslen från olika reaktortyper. Resultatet av övningen är en utvärdering av till vilken utsträckning de olika materialen och reaktortyperna är problematiska i icke-spridningssammanhang, med eller utan kemisk separation av restaktinider.

Övriga krav för slutbetyg

Kursen betygsätts på skalan underkänd/godkänd. För att bli godkänd skall du:

- aktivt delta i alla kursmöten. Om du inte kan närvara vid ett möte, skall du rapportera detta i förväg, så att du kan få en extra hemuppgift för att kompensera mötet du missar.
- leverera alla hemuppgifter enligt nedanstående beskrivning
- genomgå en 30-40 minuters individuell diskussion om innehållet i hemuppgifterna med kursens lärare. Diskussionen anses vara framgångsrik om du visar att du kan möta ovanstående kursmål.

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.