



ED2235 Atomfysik för fusion 6,0 hp

Atomic Physics for Fusion

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

Fastställande

Kursplan för ED2235 gäller från och med VT19

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik, Fysik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

120 hp i elektroteknik eller teknisk fysik inklusive dokumenterad kunskap i engelska B eller motsvarande.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Forskning och utveckling av kontrollerad fusion innebär kunskap och metoder från många olika områden inom fysiken, såsom elektromagnetism, plasmafysik, kärnfysik, atomfysik, ytfysik och materialfysik.

Syftet med denna kurs är att studenten lär känna de sidor av atomfysiken som är viktigast för fusionsforskning. Kursen fokuserar på grundläggande förståelse av atomära kollisioner och tillämpning vid plasmamodellering, plasmadiagnostik och plasma-väggväxelverkan. En stor del av kursens innehåll kan tillämpas även inom andra sammanhang inom plasmaprocesser och plasmateknologi, jonisk implantation och strålningseffekter.

Kursinnehåll

Kort översikt av kvantmekanik och atomstrukturer. Kinetiska kollisioner, tvärsnitt, reaktionskoefficienter. Elastiska kollisioner, klassiska och vågmekaniska, Borns teori om approximering. Interatomära potentialer. Thomas-Fermi modellen. En universell interatomär potential. Plasmamotstånd, stoppkraft, sputtring och bakåtspridning vid ytor. Inelastiska kollisioner med klassiska och Born teorier. Jonisering med elektronsammanstötningar och impulser, rekombination, elektronöverföring, bromsstrålning. Semi-empiriska anpassningar och effektivt Z , kraftbalans, termisk balans, växelverkan av jontransporter och atomprocesser. Numeriska uppgifter med MATLAB som omfattar tillväxtkoefficienter, inträngande av orenheter i plasmor, emissionsprofiler och transport av neutrala partiklar, osv.

Kursupplägg

Individuella och gruppuppgifter samt en skriftlig tentamen

Kurslitteratur

R.E. Johnson, Introduction to Atomic and Molecular Collisions

Utdrag ur D. Park, Introduction to the Quantum Theory, 3rd ed. 1991, R.D. Cowan, The Theory of Atomic Structure and Spectra, J.F. Ziegler, J.P. Biersack and U. Littmark, The Stopping and Ranges of Ion of Ions in Matter Vol. 1 eller liknande litteratur.

Valda uppsatser i skrifter. Föreläsningsanteckningar.

Examination

- ANN1 - Inlämningsuppgift- individuellt, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- ANN2 - Inlämningsuppgift-grupp, 1,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 3,0 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.

Övriga krav för slutbetyg

Efter fullföljd kurs ska studenten kunna:

- Förstå grundläggande fysik avseende atomära kollisioner och dominerande mekanismer inom fysiska processer såsom elastiska kollisioner, jonisering med elektronsammanstötningar och impulser, samt laddningsöverföring.
- Kunna bedöma storleksordningar, tidsskalor, energiberoende och liknande för atomära processer med fusionsrelevans.
- Kunna redovisa atomära kollisioners betydelse för fusionsplasmafysik och plasma-växelvärkan.
- Kunna använda atomära data i numeriska modeller.

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.