



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Modern röntgenfysik - diffraktion och avbildning

Modern X-ray Physics - Diffraction and Imaging

EXTQ45, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning N

Beslutsdatum: 2023-04-17

Allmänna uppgifter

Valfri för: F4, F4-axn, MFOT1, N4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen ger en gedigen introduktion till röntgenstrålnings växelverkan med materia och dess tillämpningar, med tonvikt på diffraktion och avbildning.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara röntgenstrålnings växelverkan med materia på atomär skala
- kunna beskriva principerna bakom röntgendetektorer och röntgenoptik - och vanliga implementationer av dessa
- kunna förklara röntgenstrålnings spridning med icke-kristallina och kristallina material
- kunna beskriva principerna för diffraktion, och relationen mellan det direkta och det reciproka rummet
- kunna förklara hur röntgenstrålnings växelverkan med materia kan utnyttjas för olika avbildande metoder.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beräkna absorptionen och utbredningen av röntgenstrålning i materia
- kunna integrera kunskapen erhållen i denna kurs i en vetenskaplig diskussion.

Kursinnehåll

- Röntgenkällor
- Spridning och absorption
- Brytning och reflektion från gränssnitt, brytningsindex.
- Röntgenoptik
- Spridning från icke-kristallina material, småvinkelröntgenspridning (SAXS).
- Spridning från kristallina material: Röntgendiffraktion (XRD), Fouriertransformation, Reciproka rummet, Ewaldsfären.
- Svepröntgendiffraktion, ytröntgendiffraktion
- Fotoelektrisk absorption, röntgenabsorptionsspektroskopi (XAS/EXAFS)
- Röntgenfluorescens (XRF), emissionsspektroskopi, svepröntgenfluorescensspektroskopi(XRF)
- Röntgendetektorer
- Röntgenavbildning: sveptransmission, tomografi
- Koherent röntgenavbildning: Faskontrast, phase retrieval, holografi, ptychography

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Undervisningen utgörs av föreläsningar, laborationer, gruppövningar och projektarbeten. Deltagande i laborationer och projektarbeten samt tillhörande moment är obligatoriskt. Examination sker i form av skriftlig tentamen, inlämningsuppgifter, bedömning av projektrapport samt genom obligatoriska moment.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Grundläggande atomfysik, elektromagnetism (speciellt Maxwells ekvationer, vektoranalys och Fouriertransform) och optik.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen kan ställas in: Om färre än 5 anmälda.

Kursen överlappar följande kurser: FYST51

Kurslitteratur

- Als-Nielsen, J. & McMorrow, D. : Elements of modern X-ray physics, 2nd ed. Wiley, 2011. Finns online på:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119998365>.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Jesper Wallentin, jesper.wallentin@sljus.lu.se

Hemsida: <https://canvas.education.lu.se/courses/1997/assignments/syllabus>

Övrig information: Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten och följer inte läsperiodsindelningen.