



Naturvetenskapliga fakulteten

**MAXM26, Experimentella metoder och instrumentering för
synkrotronljusforskning, 7,5 högskolepoäng**
Experimental Methods and Instrumentation for Synchrotron Radiation Research,
7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2024-12-10. Kursplanen träder i kraft 2024-12-10 och gäller från och med höstterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i fysik, och alternativobligatorisk för en specialisering i synkrotronljusbaserad vetenskap. Kursen ges även som fristående kurs.

Undervisningsspråk: Engelska
Kursen ges på engelska

Huvudområde Fördjupning

Fysik A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som
förkunskapskrav

Kursens mål

MAX IV är en av de mest avancerade röntgenkällorna i världen som erbjuder möjligheter för framkantsforskning. Användning av MAX IV och dess tillämpningar inom nyckelforskningsområden kan emellertid vara svåröverkomlig. Kursens övergripande mål är att studenten tillägnar sig kunskaper om egenskaper, instrumentation och forskningsmöjligheter vid MAX IV och liknande faciliteter runtom i världen.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- beskriva egenskaper hos synkrotronljus (koherens, brillians) och synkrotronljuskällor (böjmagneter, undulatorer, wiggler)
- redogöra för egenskaper och namnge optiska komponenter (speglar, linser, gitter, multilager, zon-plattor, kristaller) för fotonenergiområden från infrarött till hårdröntgen
- redogöra för egenskaper hos detektorer och behov för en given experimentell teknik
- beskriva uppbyggnaden av strålrör för spektroskopi, strukturbestämmande, avbildning, mikroskopi, tomografi
- redogöra för och namnge experimentella tekniker och metoder för spektroskopi, strukturbestämmande, avbildning, mikroskopi, tomografi.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- tillämpa och identifiera synkrotronljus-tekniker för att besvara specifika vetenskapliga frågor
- diskutera och föreslå möjliga experiment vid synkrotronljusanläggningar och frielektronlasrar utformade för en specifik frågeställning, och förutse möjliga utfall
- genomföra en simulering och därigenom optimera parametrar för undulatorer, wiggler och böjmagneter, baserat på en behovsspecifikation av fotonenergi, fotonflöde, polarisation, såväl som prestanda för lagringsringen (elektronenergi, emittans, strålstorlek)
- implementera simuleringar och därigenom optimera parametrar för optiska komponenter (inkluderande reflektiva, refraktiva och diffraktiva) för att optimera prestanda med avseende på fotonenergiområde, fotonflöde, energiupplösning, polarisation
- rapportera om och kommunicera grundläggande synkrotronljusresultat till allmänheten och till kollegor.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- kritiskt granska och diskutera lämpligheten av synkrotronljus-användning för specifika vetenskapliga frågor
- bedöma och reflektera över trovärdigheten och signifikansen av de rapporterade resultaten.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Egenskaper hos synkrotronljus från böjmagneter och insättningsselement, samt hur de är kopplade till parametrarna för lagringsringen och insättningsselementet.
- Instrumenteringen som används vid en synkrotronljusanläggning.

- Experimentella metoder baserade på synkrotronljus.
- Egenskaper och experimentella metoder för frielektronlasrar.

Kursens genomförande

Undervisningen består av föreläsningar, laborationer, beräkningsövningar, seminarier, gruppövningar och handledning vid MAX IV-laboratoriet. Deltagande i gruppövningar, demonstrationer, handledning, laborationer och annan integrerad undervisning är obligatorisk. De obligatoriska momenten kräver aktivt deltagande under kursens gång.

Kursens examination

Examination sker i form av skriftlig och muntlig redovisning av uppgifter under och i slutet av kursen, laborationsrapport, deltagande i obligatoriska moment, samt i form av en muntlig tentamen i slutet av kursen. Den muntliga tentamen kontrollerar även självständigheten i de skriftliga inlämningsuppgifterna.

Studenter som ej godkänts vid ordinarie examinationstillfälle erbjuds ytterligare tillfälle i nära anslutning därefter.

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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på kursen krävs godkänd muntlig tentamen och att samtliga obligatoriska moment är avklarade.

Betygsskalan för den muntliga tentamen är Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom betyget på den muntliga tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 90 hp i naturvetenskap och/eller teknik, Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen ersätter MAXM16, Experimentella metoder och instrumentering för synkrotronljusforskning, 7.5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna.

Kunskaper i Python, MATLAB eller liknande programmeringsmiljöer rekommenderas, men är inte ett krav.

Kursen samläses i sin helhet med EXTM90, Experimentella metoder och instrumentering för synkrotronljusforskning, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds tekniska högskola, LTH.

Kursen ges av Fysiska institutionen, Lunds universitet.