



SK2501 Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi, utökad kurs 7,5 hp

Physics of Biomedical Microscopy, Extended Course

Fastställande

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik, Teknisk fysik, Bioteknik

Särskild behörighet

Rekommenderade förkunskaper: Grundläggande vågrörelselära, geometrisk optik och fotometri motsvarande SK1100, (Fysik grundkurs del II, 9 hp). Elementära kunskaper om Fouriertransformer.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ställa in mikroskop och belysningssystem för optimal prestanda i transmissions- och fluorescens-mikroskopi.
- välja lämplig kontrastmetod och lämpligt mikroskopobjektiv för enklare mikroskopiska prover.
- utföra och rapportera kvantitativa mätningar med mikroskop, inklusive datorbearbetning och 3D-visualisering.
- tillgodogöra sig och redovisa innehållet i en vetenskaplig publikation inom mikroskopi.
- utvärdera hur olika mått på bildkvalitet påverkas av fysikaliska begränsningar kopplade till val av mikroskop och dess inställningar, samt använda denna kunskap till att välja lämpliga inställningar för nya experiment.

Kursinnehåll

- Grundläggande optik i ljusmikroskopet såsom bestående av mikroskopobjektiv och okular, och deras egenskaper såsom aberrationer, förstoring, numerisk apertur och synfält.
- Kontrastmetoder inom mikroskopi, såsom absorptionskontrast, fluorescens och varianter av faskontrast.
- Olika mått på bildkvalitet såsom upplösning, kontrast, signal-brus-förhållande (SNR), modulationsöverföringskurva (MTF), samplingstäthet, synfält och skärpedjup.
- Belysningssystem, särskilt Köhlerbelysning för transmission och fluorescens, och hur belysningssystemet kan ställas in för att optimera bildkvalitet.
- Hur egenskaper hos mikroskopet och dess belysningssystem påverkar och begränsar bildens kvalitet, såsom upplösning och kontrast, huvudsakligen via Fourieroptik med hjälp av koncept som punktspridningsfunktion (PSF) och optiska överföringsfunktioner (OTF, MTF).
- Hur detektorn påverkar bildens kvalitet, såsom signal-brus-förhållandet (SNR) och sampling. Hur man samplar för att inte förlora information och få artefakter. En del mikroskopfotometri.
- Grundläggande principer för konfokalmikroskop och 3D-avbildning, inklusive upplösning och sampling i olika riktningar.
- Grundläggande nanoskopi och avbildning bortom den klassiska upplösningssgränsen.

Examination

- SEM1 - Seminarium, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 2,0 hp, betygsskala: P, 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.

Övriga krav för slutbetyg

Kursen examineras genom skriftlig tentamen (TEN1; 4 hp, betygsskala A/B/C/D/E/Fx/F), samt godkända laborationer (LAB1; 2 hp, betygsskala P/F), samt en seminariepresentation (SEM1; 1.5 hp, betygsskala P/F).

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.