



MEDICINSK OPTIK

FAF150

Medical Optics

Antal poäng: 5. **Betygskala:** TH. **Valfri för:** D3, E3, F3, N3, Pi3. **Kursansvarig:** Stefan Andersson-Engels, stefan.andersson-engels@fysik.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet.

Rekommenderade förkunskaper: Fysik minst motsvarande Fysik för E eller D, Matematik minst motsvarande obligatoriska kurser för E. **Prestationsbedömning:** För betyget 3 krävs slutfört och godkänt projektarbete. Projektarbetet utföres i grupp om två studenter. Det presenteras såväl skriftligt som muntligt. För högre betyg krävs enskild tentamen. Väl utfört projektarbete ger extra poäng på tentamen. Övriga obligatoriska moment i kursen är 2 laborationer och 3 datorberäkningsövningar. **Övrigt:** Kursen kan komma att ges på engelska. Antalet platser på kursen är begränsat till 40. Vid fler anmälningar, ges prioritet till de som har goda studieresultat och de som har en biomedicinsk inriktning på sin utbildning. **Hemsida:** <http://kurslab.fysik.lth.se/FED4Medopt>.

Mål

Syftet med kursen är att ge teknologen en grundläggande kunskap i hur ljus transporteras i starkt spridande media, såsom t.ex. vävnad. Denna förståelse är central för såväl ett stort antal medicinska mättekniker som för laserbaserade medicinska behandlingar. Detta är ett starkt progressivt område av interdisciplinär art. Då dessa metoder nu snabbt utvecklas, kommer denna typ av kunskap bli allt mer efterfrågad av medicinsk teknisk industri framöver.

Kunskapsmål

Efter kursen skall kursdeltagarna

- ha tillägnat sig förmåga att förstå hur många ljus utbreder sig i vävnad
- förstå hur optiska storheter i starkt spridande media kan mätas
- förstå hur ljusutbredning i vävnad kan modelleras
- förstå hur optik och lasrar används för biomedicinska tillämpningar

Färdighetsmål

Efter kursen skall kursdeltagarna ha tillägnat sig

- förmåga att mäta optiska storheter i vävnad
- förmåga att modellera ljusutbredning i vävnad
- grundläggande kunskap för att förstå mekanismerna för terapeutisk medicinsk laseranvändning
- grundläggande kunskap för att kunna förstå principerna för laser diagnostisk

- användning inom medicinen
- utökad färdighet i skriftlig och muntlig framställning av observationer och beräkningar.

Attitydmål

Kursen skall

- stimulera ett nyfiken förhållningssätt till optiska problem inom medicinen speciellt relaterade till ljusutbredning i vävnad.

Innehåll

Kursen är orienterad kring att lösa ett projekt och uppbyggd så, att laborativa moment och teoretisk övning ger möjlighet till att få god insikt i den fulla problemställningen om hur ljus transporteras i vävnad. Som projektarbete fås att bestämma de optimala parametrarna för en ljuskälla i någon medicinskoptisk mät- eller behandlingsapplikation. I början av kursen kommer ett antal föreläsningar att beskriva olika medicinska laserapplikationer. Dessa kommer att ges av såväl läkare som fysiker med en lång erfarenhet av detta område för att ge en så bred bakgrund som möjligt. Därefter kommer ljusutbredning i starkt spridande media att behandlas teoretiskt. Utgångspunkten är transportekvationen där ljusets vågegenskaper ej beaktas. Då transportekvationen ej kan lösas analytiskt, kommer kursen att behandla hur diffusionsekvationen kan erhållas under vissa omständigheter och lösas analytiskt för enkla geometrier. Numeriska lösningar är möjliga för mer komplicerade geometrier. Monte Carlo-simuleringstekniken används ofta om förutsättningarna för diffusionsekvationen ej är uppfyllda. Denna teknik behandlas därför också. Många laserbehandlingstekniker bygger på termiska effekter p.g.a. laserbelysning, varför värmeledningsekvationen behandlas. Tre olika laborationer behandlar hur man kan mäta upp de optiska egenskaperna av starkt spridande material, medan temperaturfördelningen i vävnad efter laserbelysning mätes upp under en fjärde laboration. Matematisk modellering av ljus och värmefördelning i vävnad göres under två teoretiska övningar. Kursen avslutas med ett projekt enligt ovan.

Litteratur

Welch, A.J and van Gemert, M.C: Optical-thermal Responce of Laser-irradiated Tissue, Plenum Press N. Y. 1995.

Alternativt:

Tuchin, V: Light scattering methods and instruments for medical diagnostics, SPIE, Berllingham, Washington, USA 2000.

Samt kompletterande utdelad litteratur.