



Naturvetenskapliga fakulteten

FYSU22, Fysik: Medicinsk optik, 7,5 högskolepoäng

Physics: Medical Optics, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-10-31 att gälla från och med 2019-10-31, höstterminen 2019.

Allmänna uppgifter

Kursen ges som uppdragsutbildning.

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

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

Kursens mål

Kursens mål är att studenter efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten:

- kunna förklara hur ljus utbreder sig i vävnad under olika förhållanden
- kunna beskriva hur optiska storheter i starkt spridande media kan mätas och modelleras
- ingående kunna beskriva något exempel på hur optika metoder och lasrar används i biomedicinska tillämpningar
- övergripande kunna diskutera mekanismerna för några olika terapeutiska laser-medicin användningar
- grundläggande kunna förklara de grundläggande principerna för laser-diagnostiska användningar inom medicinen

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten:

- kunna mäta optiska storheter i vävnad
- kunna genomföra olika modelleringar av ljusutbredning i vävnad
- kunna skriva en rapport med genomgripande analys av publicerade data och egna resultat
- kunna integrera och analysera information från olika källor

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten:

- kunna värdera vilka parametrar för en laser som är väsentliga för en specifik medicinsk frågeställning
- ha tillägnat sig utökad färdighet i skriftlig och muntlig framställning av observationer och beräkningar.
- självständigt kunna söka annan information än kurslitteratur, t.ex. via biblioteksfunktioner och internet
- ha tillägnat sig ett nyfikenhet förhållningssätt till optiska problem inom medicinen, speciellt relaterade till ljusutbredning i vävnad

Kursen syfte

Syftet med kursen är att studenten skall skaffa sig 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.

Kursen avser dessutom att stimulera till ett nyfikenhet förhållningssätt till optiska problem inom medicinen och närbesläktade områden, speciellt relaterade till ljusutbredning i vävnad.

Kursens innehåll

Kursen består av föreläsningar, laborationer och projektarbete.

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 medicinsk optisk 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.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar / laborationer / projektarbeten. Deltagande i laborationer och projektarbeten, samt därmed integrerad annan undervisning, är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker genom godkända alla delmoment. För högre betyg än 3 krävs skriftlig tentamen. Väl genomfört projekt kan ge extra poäng på den skriftliga tentamen.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkända laborationsrapporter och godkänd projektredovisning samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom resultat på den skriftliga tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs:

Engelska B samt FYSA31, Fysik 3, Modern fysik, 30 hp, eller motsvarande.

Prov/moment för kursen FYSU22, Fysik: Medicinsk optik

Gäller från H19

1901 Medicinsk optik, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd