



SK2540 Ultraljudsfysik och tillämpningar 6,0 hp

Physics and Applications of Ultrasound

Fastställande

Kursplan för SK2540 gäller från och med VT13

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Fysik, Teknisk fysik

Särskild behörighet

Kunskaper i fysik motsvarande SK1102 (Klassisk fysik).

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Beskriva akustiska storheter och deras förhållanden, nämligen, förskjutning, tryck, partikelhastighet, fashastighet, akustisk impedans, absorption, energi och intensitet
- Utföra beräkningar med ovanstående storheter för att kunna designa och optimera funktionen av en ultraljudgivare för givna ställda specifikationer
- Beskriva de fysikaliska principerna bakom, och ge exempel på applikationer av icke-linjära effekter så som akustisk strömning och kavitation
- Förklara den fysikaliska bakgrunden till, och beskriva systemdesignen hos olika biomedicinska tillämpningsområden som behandlas i kursen (se Innehåll)
- Tolka ultraljudbilder i diagnostiska sammanhang, baserat på förståelse för ultraljudets växelverkan med vävnad.

Kursinnehåll

**Föreläsningar

**

Fysikaliska grunder till akustisk vågutbredning: Vågekvationen. Akustiska storheter så som förskjutning, hastighet och tryck, fashastighet, akustisk impedans, energi och intensitet. Akustiska vågformer så som kompressionsvågor och skjuvvågor. Reflektion, refraktion och transmission. Absorption och dämpning. Diffraction, närfält och fjärrfält. Icke-linjära effekter. Akustisk strömning. Kavitation. Piezoelektricitet och piezoelektriska material. Biologiska effekter av ultraljud.

Instrumentering: Design av ultraljudgivare/transducers. Elektronisk riktning och fokusering av ultraljud. Materials akustiska egenskaper. Resonatorer. Akustiska linser. Förstärkning och filtrering vid ultraljudsabbildning.

Tillämpningar av ultraljud: Diagnostik/abbildning. Doppler. Högeffektstillämpningar/terapi. Grundläggande anatomiska och funktionella mätningar med ultraljud, inklusive användandet av ultraljud på radiologiska, kardiologiska, vaskulära och gynekologiska avdelningar.

**Laborationer

**

Laborationer utförs normalt i grupper om två eller fler personer och uppföljs normalt med en skriftlig laborationsrapport.

Kurslitteratur

J. D. N. Cheeke: "Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves", CRC Series in Pure and Applied Physics.

P. R. Hoskins, K. Martin and A. Thrush: "Diagnostic Ultrasound, Physics and Equipment", 2nd Edition, Cambridge Medicine.

Complement: L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppers and J. V. Frey, Fundamentals of Acoustics, John Wiley & Sons, Inc.

Examination

- TENA - Skriftlig tentamen, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LABA - Laborationer, 1,5 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 enskilda 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; 4,5 hp, betygsskala A/B/C/D/E/Fx/F), samt godkänd laboration (LAB1, 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.