



FSG3123 Störningsmetoder i mekanik 7,5 hp

Perturbation Methods in Mechanics

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSG3123 gäller från och med VT17

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Grundläggande kunskaper i mekanik, ordinära differentialekvationer, och Matlab.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursens genomförande skall studenten kunna:

- Förklara grundläggande begrepp för störningstekniker, som storlekssamband, asymptotiska sekvenser, asymptotiska utvecklingar och konvergens frågor.

- Föreslå en lösningsmetod för reguljära störningsproblem.
- Förklara skillnaden mellan reguljära och singulära störningsproblem.
- Analysera ett singulärt störningsproblem genom balansmetoden, metoden med utsträckta koordinater och gränsskiktsteori.
- Bestäm den inre och yttre lösningen för singulära störningsproblem med gränsskiktsteori och den sammansatta lösningsformen.
- Använda WKB-metoder för att lösa ordinära differentialekvationer med flera olika längd eller tidsskalor.
- Genomföra en multipelskaleanalys för linjära och icke linjära problem.
- Tillämpa störningsmetoder på partiella differentialekvationer.

Kursinnehåll

Kursen ska ge forskarstuderande inom teknikvetenskaperna bekantskap med störningsmetoder, särskilt med fokus på hur dessa metoder kan tillhandahålla användbar fysikalisk förståelse för matematiska problem som påträffas i fysik- och ingenjörsvetenskaperna. Lösningar till ordinära differentialekvationer med en liten/stor parameter analyseras, både inom ramen för reguljär och singulär störningsteori, med särskild uppmärksamhet på gränsskiktsteori, WKB-metoder och multipelskaleanalys. Även utvidgning av metoderna för partiella differentialekvationer diskuteras.

Kursupplägg

Kursen består av 14 två-timmars föreläsningar med 6 hemuppgifter. Från det 3:e tillfället kommer föreläsningarna att alternera med problemlösningslektioner, där studenter presenterar och diskuterar vid tavlan sina lösningar till förtilldelade uppgifter från boken av Wilcox, möjligen med jämförelser från numeriskt integrerade ekvationer eller fullständiga analytiska lösningar. Presentation av minst en förtilldelad uppgift krävs för att bli godkänd på kursen.

Den slutliga examinationen utgörs av en hemuppgift som lämnas in skriftligt.

Kurslitteratur

- D. Wilcox (1995) Perturbation methods in the computer age. DWC Industries Inc.
- E. J. Hinch (1991) Perturbation methods. Cambridge University Press.
- C. Bender & S. Orszag (2010) Advanced mathematical methods for scientists and engineers. Springer

Examination

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.

Övriga krav för slutbetyg

- Aktivt deltagande i föreläsningar och speciellt i problemlösningslektioner.
- Hemuppgift.

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.