LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för kalenderåret 2004

MODELLERING OCH SIMULERING INOM FÄLTTEORI — ETE110

Modelling and Simulation in Field Theory

Antal poäng: 11. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** F3. **Kursansvarig:** Professor Anders Karlsson, Elektrovetenskap. **Rekommenderade förkunskaper:** Kontinuerliga system och hållfasthetslära. **Prestationsbedömning:** Kursen examineras med två delprov. Delprov 1: Tentamen och mindre projektuppgifter 5p. Delprov 2: Tentamen och mindre projektuppgifter samt ett större projekt, 6p. Slutbetyget är ett vägt medelvärde av de två delproven med vikterna 5/11 och 6/11. **Poängsatta delmoment:** 2. **Hemsida:** http://www.es.lth.se/ugradcourses/modsim.

Mål

Kursens syfte är att ge en sammanhängande beskrivning av såväl grundläggande teori som tillämpningar. Stor vikt kommer att läggas på fysikalisk insikt kopplat med användandet av matematiska modeller.

Kunskapsmål

Efter genomgången kurs skall studenten lärt sig grunderna av allmän fältteori, elektromagnetism och finita elementmetoden.

Färdighetsmål

Efter genomgången kurs skall studenten ha förmåga att analysera, modellera och simulera tekniska/fysikaliska problemställningar, samt tolka och presentera resultaten.

Attitydmål

Kursen strävar efter att studenten skall få insikt om att till synes skilda tekniska och fysikaliska problem kan modelleras och simuleras med samma metoder.

Innehåll

Inom fältteorin behandlas fysikaliska fenomen som beskrivs av partiella differentialekvationer. Detta är fallet inom så skilda områden som värmeledning, elektriska och magnetiska fält, hållfasthetslära och strömningslära. Vid modellering överförs ett tekniskt/fysikaliskt problem till matematisk form genom lämpliga approximationer. I kursen betonas skillnaden mellan grundläggande lagar och materialsamband. Simulering innebär lösning av det matematiska problemet för att uppnå insikt och förståelse för det tekniska/fysikaliska problemet. Lösningen kan vara av analytisk eller numerisk karaktär. För numeriska beräkningar används huvudsakligen finita elementmetoden. Följande avsnitt ingår i kursen:

Grundläggande fältteori: Repetition av elementär vektoranalys. Nablaoperatorn som invariant vektoroperator. Gauss och Stokes satser. Balansekvationer och materialsamband. Cylindriska och sfäriska koordinater. Tillämpningar på värmeledning ⊠ diskussion av värmeledningsekvationen.

Elektromagnetisk fältteori: Elektrostatiska fält. Skalära elektriska potentialen. Coulombs lag. Polarisation. Magnetostatiska fält. Vektorpotentialen. Magnetisering. Induktionslagen. Elektromagnetiska vågor.

Finita elementmetoden: Direkt elementmetod. Stark och svag form för värmeledning. Approximerande funktioner. Viktade residualmetoder. Galerkins metod. Finita elementformulering av värmeledning. Elastiska kroppar. Balkböjning och vridning. Isoparametriska element. Numerisk integration.

Litteratur
Griffiths, D. J., Introduction to Electrodynamics (Prentice Hall 1999). Ottosen, N., and Petersson, H., Introduction to the Finite Element Method (Prentice Hall 1992). Olsson, K-G, and Heyden, S. Introduction to the Finite Element methods-Problems (Inst). CALFEM-manual (Inst). Övrig litteratur meddelas på kursens hemsida senast den 1 april 2004.

Poängsatta delmoment

Kod: 0104. **Benämning:** Delprov 1.
Antal poäng: 5. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen samt mindre projektuppgifter. **Delmomentet omfattar:** Grundläggande fältteori, första delen av elektromagnetisk fältteori.

Kod: 0204. **Benämning:** Delprov 2.
Antal poäng: 6. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen samt mindre projektuppgifter och större projekt. **Delmomentet omfattar:** Andra delen av elektromagnetisk fältteori, finita elementmetoden.