



SF1648 Partiella differentialekvationer 7,5 hp

Partial Differential Equations

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

Fastställande

Kursplan för SF1648 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Matematik, Teknik

Särskild behörighet

SF1649 Vektoranalys och komplexa funktioner eller motsvarande.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Partiella differentialekvationer beskriver samband mellan kontinuerligt föränderliga storheter som beror på två eller flera variabler (t.ex. tiden och en eller flera rumskoordina-
tater). En mycket stor del av fysiken och dess tillämpningar inom teknikvetenskaperna är baserad på beskrivning av verkligheten i termer av partiella differentialekvationer. Att tillägna sig grundläggande förståelse för de vanligast förekommande partiella differentialekvationerna, och att känna till några lösningsmetoder för dem, bör därför vara ett centralt inslag i civilingenjörsutbildningen, särskilt på sådana grenar som är inriktade mot grundläggande teknik- och naturvetenskaper.

Det huvudsakliga kursmålet är att studenten efter fullgjord kurs ska kunna lösa randvärde-
problem för Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen med hjälp av variabelseparationsansats, i kartesiska, polära, sfäriska och cylinderkoordinater.

I detta ingår följande delmål:

- Att kunna lösa linjära ordinära differentialekvationer, med elementära metoder (karaktäristiska rötter, ansats osv.) i fallet konstanta koefficienter, med hjälp av potensserieansats kring en reguljär eller singulär punkt i fallet analytiska koefficienter.
- Att kunna utveckla funktioner av en variabel i serier efter ortogonala funktionsklasser, exempelvis i Fourierserier, Besselserier, Legendreserier.
- Att allmänt kunna ta fram viktsfunktion, egenvärden och ortogonalt funktionssystem (egenfunktioner) till ett givet Sturm-Liouville problem.
- Att kunna använda Fourier- och Laplacetransformen som ett led i lösningen av ett randvärdesproblem.
- Att kunna använda handböcker (t.ex. BETA) som hjälpmedel vid lösande av problem av ovanstående slag.

Kursinnehåll

Linjära partiella differentialekvationer, framförallt av 2:a ordningen och med huvudtyperna representerade av Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen.

Variabelseparationsmetoden för lösning av randvärdesproblem för ekvationer av ovanstående slag. Anpassning av variabelseparationsmetoden till polära, sfäriska och cylinderkoordinater.

Sturm-Liouvilleproblem och ortogonala funktionssystem.

Speciella funktioner, speciellt Bessel- och Legendrefunktioner.

Potensseriemetoden för lösning av ordinära differentialekvationer.

Transformmetoder, särskilt Fourier- och Laplacetransformen.

Kurslitteratur

- N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, 2005.

- Formelsamlingen BETA, Studentlitteratur.

Examination

- TEN₁ - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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 enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen.

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.