FSF3822 Tillämpad ickelinjär optimering 7,5 hp

Applied Nonlinear Optimization

Fastställande

Kursplan för FSF3822 gäller från och med VT19

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Civilingenjörs- eller Masterexamen med minst 30 hp inom matematik (en- och flervariabelanalys, linjär algebra, differentialekvationer och transformer), minst 6 hp inom matematisk statistik, 6hp inom numerisk analys och 6 hp inom optimeringslära.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursens övergripande mål är dels att studenten ska behärska modeller, metoder och teori för olika varianter av ickelinjär optimering, dels att studenten ska kunna modellera och

mha befintlig programvara lösa realistiska ickelinjära optimeringsproblem, samt presentera resultaten muntligt och skriftligt.

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- Förklara hur steepest-descentmetoden, konjugerade gradientmetoden och kvasi-Newton-metoder fungerar för att minimera en strikt konvex kvadratisk funktion.
- Förklara hur active-set-metoder för konvexa kvadratiska programmeringsproblem fungerar.
- Förklara hur sekvensiella kvadratiska programmeringsmetoder fungerar.
- Förklara hur primal-duala inrepunktsmetoder för kvadratiska och ickelinjära programmeringsproblem fungerar.
- Utgående från en tillrättalagd problembeskrivning formulera ett ickelinjärt programmeringsproblem och lösa det med hjälp av det modelleringsspråk som används i kursen.
- Tolka svaren i de lösta tillrättalagda verkliga problem med hjälp av fundamentala begrepp som känslighetsanalys.
- Under lämpliga förutsättninga kunna härleda optimalitetsvillkor för ickelinjära optimeringsproblem.
- Använda lämpliga optimalitetsvillkor för att avgöra om en given punkt är en lokal, eller till och med global, minpunkt till ett givet ickelinjärt programmeringsproblem.
- Kunna redogöra för om erhållen lösning till det tillrättalagda problemet är en lokal eller global minpunkt beroende på egenskaper hos problemfunktionerna.
- Beskriva vad relaxeringar är.
- Relatera modelleringen till det egna forskningsområdet.

Studenter som tillgodogjort sig kursen väl ska dessutom kunna:

- I tillämpliga fall kunna avgöra kvalitet hos lösningar till problem genom att relatera till konvexa relaxerade problem.
- Redogöra för hur kvasi-Newtonmetoder för ickelinjära programmeringsproblem fungerar.
- Ge exempel på hur sekvensiella kvadratisk programmeringsmetoder och inrepunktsmetoder kan modifieras för ickekonvexa problem samt ange grundläggande egenskaper hos meritfunktioner i sådana metoder.

Kursinnehåll

Teori och metoder:

Ickelinjär optimering utan bivillkor: optimalitetsvillkor, Newtonmetoder, kvasi-Newton-metoder, konjugerade gradientmetoder, ickelinjära minsta-kvadratproblem. Ickelinjär optimering med bivillkor: optimalitetsvillkor, kvadratisk programmering, sekvensiell kvadratisk programmering, barriärmetoder, primal-duala inrepunktsmetoder. Semidefinit programmering med inrepunktsmetoder. Konvexitet och konvexa relaxeringar.

Projektuppgifter:

Denna del av kursen är uppbyggd kring praktisk optimeringsmodellering och problemlösning. Här ska man formulera optimeringsproblem, tillämpa sina metodkunskaper och

lösa problemen med befintlig optimeringsprogramvara. Detta genomförs i form av projekt i mindre grupper. Ett viktigt inslag är samarbete inom gruppen samt muntlig och skriftlig presentation av resultaten.

Kursupplägg

Lektioner och projektarbeten

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming av S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, samt kompletterande material från institutionen.

Examination

- TEN1 - Skriftlig tentamen, 4,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projektarbete, 3,0 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 enstaka studenter.

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

Övriga krav för slutbetyg

Projektuppgifter

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.