



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

MATC61, Matematik: Optimering, 7,5 högskolepoäng

Mathematics: Optimization, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2021-05-28 och senast reviderad 2021-08-31. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2021-08-31, höstterminen 2021.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på fördjupad grundnivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Matematik

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens övergripande syfte är att studenterna efter avslutad kurs ska ha tillägnat sig grundläggande optimeringsteori och ha fått en översikt över de viktigaste metoderna och deras praktiska användning.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva de optimeringsalgoritmer, för problem med och utan bivillkor, som berörs i kursen, och deras egenskaper,
- redogöra för teorin för konvexa mängder och konvexa funktioner samt formulera och härleda de viktigaste satserna om konvexitet,
- redogöra för hur man kan utnyttja konvexitet vid behandlingen av ett optimeringsproblem,
- redogöra för hur dualitetsteorin kan utnyttjas vid behandlingen av ett optimeringsproblem,

- redogöra för Karush-Kuhn-Tucker-teorin och kunna formulera de viktigaste satserna inom denna samt visa kännedom om härledningen av dessa.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- lösa optimeringsproblem inom kursens ram,
- hantera optimeringsproblem med hjälp av dator,
- i samband med problemlösning i enkla situationer bevisa enkla resultat som inte gåtts igenom i kursen,
- redovisa sambanden mellan olika begrepp i kursen, med adekvat terminologi, och på ett välstrukturerat och logiskt sammanhängande sätt,
- med adekvat terminologi, lämpliga beteckningar, väl strukturerat och logiskt sammanhängande redogöra för lösningen till matematiska problem och för teori inom kursens ram.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- argumentera och förklara varför konvexa optimeringsproblem har bättre egenskaper än andra.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Kvadratiska former och matrisfaktorisering
- Konvexitet
- Separerande plan och Farkas lemma
- Teori för optimering med och utan bivillkor: Lagrange-funktioner, Karush-Kuhn-Tucker-teori
- Dualitet
- Introduktion till metoder för optimering utan bivillkor: linjesökning, descentmetoder, Newton-metoder, konjugerade riktningar, olinjär minsta kvadrat-optimering
- Nelder-Meads sökmetod utan derivator.
- Introduktion till metoder för optimering med bivillkor: linjär optimering, kvadratisk programmering, strafffunktioner och barriärfunktioner.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, seminarier, övningar, datorlaborationer samt en programmeringsuppgift som ska fullgöras under kursen. Programmeringsuppgiften består av ett par givna optimeringsproblem som studenten skall lösa genom att skriva ett datorprogram. Studenten ska presentera och utvärdera resultaten i en skriftlig rapport. Deltagande i datorlaborationer och genomförande av programmeringsuppgiften samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker i form av en skriftlig tentamen omfattande teori och problem vid kursens slut, två obligatoriska datorövningar under kursens gång samt genom en programmeringsuppgift med tillhörande skriftlig rapport.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle under schemalagd omtentamensperiod.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För betyget Godkänd på hela kursen krävs godkända datorlaborationer, godkänd skriftlig tentamen samt godkänd skriftlig rapport av programmeringsuppgiften.

Betygsskalan för datorlaborationerna och programmeringsuppgiften är Underkänd, Godkänd. Betygsskalan för skriftlig tentamen omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För betyget Väl Godkänd på skriftlig tentamen krävs minst 75% av det totala antalet skrivningspoäng.

Slutbetyget avgörs av betyget på skriftlig tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs minst 60 högskolepoäng i matematik och numerisk analys, vari ska ingå kurserna MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp, MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp, NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp, eller motsvarande.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med MATC51 Optimering, 7,5 hp. Kursen samläses med LTH-kursen FMAN61 Optimering, 7,5 hp, och kan ej tillgodoräknas i en examen tillsammans med denna. Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTH:s tentamenschema.

Prov/moment för kursen MATC61, Matematik: Optimering

Gäller från H21

- 2104 Optimering, skriftlig tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2105 Datorövningar, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2106 Programmeringsuppgift, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd