



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

2MA62Ä Matematik III – Optimering och matematisk modellering,
för ämneslärare, 7,5 högskolepoäng

2MA62Ä Mathematics III - Optimization and mathematical
modelling, for secondary school subject teachers, 7.5 credits

Huvudområde

Matematik

Ämnesgrupp

Matematik

Nivå

Grundnivå

Fördjupning

G2F

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2023-11-28

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2024

Förkunskaper

60 hp ämnes studier inklusive Linjär algebra med vektorgeometri, 7,5 hp och flervariabelanalys, 7,5 hp eller motsvarande.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- redogöra för kunskap samt visa förståelse kring centrala begrepp, modeller, metoder och teori inom linjär och icke-linjär optimering, samt en förståelse kring grundläggande begrepp inom matematisk modellering
- använda modeller och metoder för att analysera, strukturera och lösa problem, eller mer allmänt hållna frågeställningar
- skriftligt presentera och förklara beräkningar och matematiska resonemang på ett korrekt, strukturerat och logiskt sammanhängande sätt, samt
- utnyttja olika digitala verktyg för problemlösning, exempelvis Python.

Innehåll

Kursen ger en bred introduktion i matematisk modellering med primärt fokus på problem inom optimeringslära, med inriktning mot grundläggande teori och metoder för

kontinuerliga och diskreta optimeringsproblem, samt en inblick i dess tillämpning för att analysera praktiska optimeringsfrågeställningar. Följande moment behandlas:

- Matematisk modellering: Konstruktion och analys av matematiska modeller för att lösa olika typer av problem, undersökning av matematiska modellers egenskaper och begränsningar, identifiering och klassificering av optimeringsproblem.
- Grundläggande begrepp inom optimering: konvexitet, global och lokal optimalitet, problemapproximation genom relaxering.
- Linjärprogrammering: transformationer av problem, geometri, hörnpunktoptimalitet, tillåtna baslösningar, kanonisk form, algebraisk lösning av linjära program, simplexmetoden och dess konvergens, startmetod.
- Dualitet och känslighetsanalys: det duala problemet, primal-duala relationer, optimalitetsvillkor baserade på dualitet, dual information i simplexmetoden, känslighetsanalys.
- Nätverksoptimering: minkostnadsflödesproblem och simplexmetoden för nätverk.
- Introduktion till icke-linjär optimering: konvexitet, villkor för optimalitet inom obegränsad optimering, sökmetoder, optimalitetsvillkor för begränsad optimering, straff- och barriärfunktionsansatser.
- Lagrange-dualitet: Lagrange-relaxering, svag dualitet, det Lagrange-duala problemet, dual-gap.
- Matematiska beräkningar och visualisering med digitala verktyg, exempelvis Python.

Professionell, ämnesdidaktisk och vetenskaplig progression

I kursen behandlas matematisk modellering som ett centralt innehåll, där studenterna får möjlighet att tillämpa matematiska verktyg för att lösa verkliga problem. Matematisk modellering är en väsentlig del i det centrala innehållet i gymnasieskolans matematikkurser och kräver därmed av studenterna en vidgad förståelse inom ämnet.

Kursen innefattar också studiet av både linjära och icke-linjära optimeringsproblem, vilket ger studenterna fördjupade kunskaper i förhållande till gymnasiematematik och en ökad förståelse och tillämpning av metoder och innehåll som tidigare mötts i kurser som exempelvis analys, diskret matematik och linjär algebra.

Studenterna kommer också via laborativa moment få möjlighet att använda matematisk programvara för att lösa olika typer av problem, och får därmed ökad förtrogenhet i att kunna använda matematisk programvara i undervisning.

Undervisningsformer

Föreläsningar och övningar.

Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Examinationen sker med skriftlig tentamen, 4 hp (A-F), inlämningsuppgifter 2,5 hp (A-F), samt laborationer, 1 hp (U-G)

Slutbetyget är ett viktat medelvärde av provmomenten.

Omexamination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. I det fall student med funktionsnedsättning har rätt till särskilt pedagogiskt stöd beslutar examinator om anpassad eller alternativ examination.

Kursvärdering

Kursvärdering genomförs under kursen eller i nära anslutning till kursens avslutning. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle ska senast vid kursstart informeras om föregående kursvärderingsresultat och genomförda förändringar i kursen.

Övrigt

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Lundgren Jan, Rönnqvist Mikael, & Värbrand Peter, *Optimeringslära*, Studentlitteratur. Senaste upplaga. Ca 437 (527) sidor.

Henningsson Mathias, Lundgren Jan, Rönnqvist Mikael, *Optimeringslära övningsbok*, Studentlitteratur. Senaste upplaga. Ca 260 sidor.

Material från institutionen, högst 100 sidor