



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

2MA918 Optimering, 5 högskolepoäng

2MA918 Optimization, 5 credits

Huvudområde

Matematik

Ämnesgrupp

Matematik

Nivå

Grundnivå

Fördjupning

G2F

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2023-01-30

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2023

Förkunskaper

Kurser 60 hp inklusive 1MA901 Linjär algebra 7.5 hp samt minst 5 hp inom flervariabelanalys (1MA906 eller 1MA916) eller motsvarande.

Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna:

A. Kunskap och förståelse

- A.1 Visa kunskap och förståelse kring centrala begrepp, modeller, metoder och teori inom optimeringslära som konvexitet, global och lokal optimalitet, problemapproximation och relaxering, linjär optimering, simplexmetoden, duala problem, känslighetsanalys, nätverksoptimering, metoder för icke-linjär optimering, Lagrange-dualitet,
- A.2 exemplifiera användning av optimeringsmetodik för hushållning med resurser och begränsning av miljöpåverkan av industriell och logistisk verksamhet, samt kunna identifiera sådana tillämpningar av optimeringslära.

B. Färdighet och förmåga

- B.1 Visa färdighet och förmåga att använda och kombinera, kunskaper om olika begrepp, metoder, teori och resultat från optimeringslära, linjär algebra, diskret

- matematik och flervariabelanalys i uträkningar och problemlösningsaktiviteter,
- B.2 använda modeller och metoder från optimeringslära för att analysera, strukturera och lösa problem, eller mer allmänt hållna frågeställningar, av optimeringskaraktär med bivillkor,
- B.3 visa förmåga att skriftligt presentera och förklara beräkningar och matematiska resonemang på ett korrekt, strukturerat och logiskt sammanhängande sätt, samt
- B.4 visa färdighet och förmåga att implementera optimeringsalgoritmer och utnyttja programvara för problemlösning och operationsanalys.

C. Värderingsförmåga och förhållningssätt

- C.1 Visa förmåga att tolka och bedöma rimlighet i svar och uppskatta osäkerhet i resultat av beräkninga, samt
- C.2 värdera de valda metoderna i samband med ett givet problem och att välja ut de mest lämpliga.

Innehåll

Kursen behandlar matematiska teorier och metoder som syftar till att analysera och lösa beslutsproblem som uppkommer inom teknik, ekonomi och operationsanalys. Kursen ger en bred orientering om optimeringslära, med inriktning mot grundläggande teori och metoder för kontinuerliga och diskreta optimeringsproblem, samt en inblick i dess tillämpning för att analysera praktiska optimeringsfrågeställningar.

Kursen är förberedande för vidare studier i optimering, dynamiska system, maskininlärning och operationsanalys.

Följande moment behandlas:

- Grundläggande begrepp: konvexitet, global och lokal optimalitet, problemapproximation genom relaxering.
- Matematisk modellering: Identifiering och klassificering av optimeringsproblem, konstruktion av matematiska modeller för problem av optimeringskaraktär, optimeringsmetodik inom teknik och operationsanalys som hushållning med personella resurser och begränsning av miljöpåverkan av industriell och logistisk verksamhet.
- 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: min kostnadsflödesproblem och simplexmetoden för nätverk.
- Introduktion till ickelinjär 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.
- Användning av optimeringsprogramvara för att lösa optimeringsproblem.

Undervisningsformer

Föreläsningar, lärarledda räkneövningar och laborationer.

Examination

Examinationen av kursen delas in i följande moment:

Kod	Benämning	Betyg	Poäng
2301	Skriftlig tentamen	AF-skalan	4,00
2302	Laborationer	U/G	1,00

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.

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

Måluppfyllelse

Examinationsmomenten kopplas till lärandemålen enligt följande:

Mål	2301	2302
A.1	<input checked="" type="checkbox"/>	
A.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
B.4		<input checked="" type="checkbox"/>
C.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C.2		<input checked="" type="checkbox"/>

Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet: 2MA404, 5 hp och 1MA908, 5 hp

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

Obligatorisk litteratur

Lundgren Jan, Rönnqvist Mikael & Värbrand Peter, Optimization. Studentlitteratur, senaste upplagan. Antal sidor: 437/537 sidor.

Henningsson Mathias, Lundgren Jan, Rönnqvist Mikael, Optimization Exercises. Studentlitteratur, senaste upplagan. 260 sidor.

Bredvidläsning

Hillier Frederick, Lieberman Gerald, Introduction to Operations Research. McGrawHill, Seventh Edition.