



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap
Matematik

Kursplan

Grunderna för matematisk konstruktionsoptimering

Kurskod:	7MAT009
Kursbenämning:	Grunderna för matematisk konstruktionsoptimering Foundations of Mathematical Design Optimization
Ämne:	Matematik
Högskolepoäng:	7,5 hp
Utbildningsnivå:	Forskarnivå

Beslut om inrättande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2023-11-08 och gäller från höstterminen 2023 vid Karlstads universitet.

Undervisningsspråk

Undervisning sker i huvudsak på engelska.

Behörighetskrav och urval

Behörig är den som är antagen till forskarutbildning i matematik, datavetenskap, datateknik eller annat närliggande ämne. Kursen är i första hand för forskarstuderande vid Karlstads universitet och i andra hand för forskarstuderande antagna vid andra universitet.

Lärandemål

Efter avslutad kurs skall den forskarstuderande kunna:

- Genomföra känslighetsanalys och tillämpa avancerade metoder för topologi- eller formoptimering, samt standardmodell-problem.
- Integrera kunskap från kursens olika delar och tillämpa ändamålsenliga metoder i samband med problemlösning. Förklara lösningen i tal och skrift.
- Genomföra omfattande numeriska resonemangstester och jämföra olika Lösningstrategier, till exempel olika regulariserings- och restriktionsmetoder.

Kursens innehåll

Kursen är uppbyggd kring självstudier av litteratur om utvalda nyckelfaktorer inom matematisk konstruktionsoptimering. Kursen ger en fördjupad förståelse för grunderna i randformsoptimering och topologioptimering. Först avhandlar kursen ett klassiskt (akademiskt) exempel på minimering av komplians, med fokus på värmeledning eller linjärelasticitet beroende på doktorandens inriktning. Från ett matematiskt perspektiv avgränsas optimeringsproblemet av en partiell differentialekvation, där det okända antingen är ett koefficientfält i ekvationen, eller ekvationens definitionsmängd. Genom teoretiskt utforskande, praktisk tillämpning och omfattande tester med olika Lösningstrategier tillägnar sig doktoranden förmågan att skapa lämpliga matematiska beskrivningar och simuleringsmodeller för olika konstruktionsproblem.

Under kursens gång lär sig doktoranden att formulera objektiva funktioner och begränsningsfunktioner baserade på de här modellerna, genomföra känslighetsanalyser samt använda optimeringsmetoder och beräkningsverktyg för att effektivt lösa optimeringsproblem.

Kurslitteratur

Se separat dokument.

Examination

För betyget Godkänd krävs att doktoranderna studerar kurslitteraturen samt diskuterar kursens innehåll med läraren/lärarna. Studenterna skall även hålla en presentation som sammanfattar studierna och de viktigaste satserna som behandlas i kursen vid ett seminarium.

Betyg

Kursen bedöms enligt betygsskalan underkänd (U) eller godkänd (G).

Kvalitetsuppföljning

En skriftlig utvärdering genomförs efter kursens slut. Kursvärderingen sammanställs av kursledningen enligt Högskoleförordningen 1 kap. 14 §.

Kursbevis

Kursbevis erhålls på begäran av doktoranden.

Målmatrix

Kursen bidrar till att uppfylla de med X ifyllda målen nedan.

	Doktor			Licentiat		
	Kunskap och förståelse			Kunskap och förståelse		
1a	– Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet, samt	X		1a	visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inklusive	X
1b	djup och aktuell kunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet, och	X		1b	aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta, samt	X
1c	förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.	X		1c	Fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.	X
	Färdighet och förmåga			Färdighet och förmåga		
2a	– Förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt	X		2a	visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, och	X
2b	självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer			2b	att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen.	X
3a	- Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt	X		2c	samt att utvärdera detta arbete,	
3b	planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete	X		3a	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och	
4	- med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen			3b	samhället i övrigt	

5a	- Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och	X	4	visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.	X
5b	samhället i övrigt				
6	- Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och	X			
7	- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.				
	Värderingsförmåga och förhållningssätt			Värderingsförmåga och förhållningssätt	
8a	- Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt		5	visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning,	
8b	förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och		6	visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används	
9	- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.		7	visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.	