



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**BERN04, Beräkningsvetenskap: Introduktion till artificiella
neuronnätverk och djupinlärning, 7,5 högskolepoäng**
*Computational Science: Introduction to Artificial Neural Networks
and Deep Learning, 7.5 credits*
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2023-05-31 att gälla från och med 2023-05-31, vårterminen 2024.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap eller tillämpad beräkningsvetenskap.

Kursen är en obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i tillämpad beräkningsvetenskap med inriktning mot naturgeografi.

Kursen kan ingå som valfri kurs inom en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Tillämpad beräkningsvetenskap

Beräkningsvetenskap

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenterna ska tillägna sig grundläggande kunskaper om artificiella neuronnätverk och djupinlärning, både teoretiska kunskaper och praktiska erfarenheter av användning för typiska problem inom maskininlärning och datautvinning.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- i detalj redogöra för funktionen och träningen av mindre artificiella neuronnet,
- förklara innebörden av överinläring och utförligt beskriva olika tekniker som kan användas för att undvika överinläring,
- översiktligt beskriva olika typer av djupa neuronnet.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt formulera matematiska funktioner och ekvationer som beskriver enkla artificiella neuronnet,
- självständigt implementera artificiella neuronnet för att lösa enkla klassificerings- eller regressionsproblem,
- systematiskt optimera databaserad träning av artificiella neuronnet för att uppnå god generalisering,
- använda och modifiera djupa nätverk för avancerad dataanalys.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt granska en dataanalys med artificiella neuronnet och identifiera eventuella luckor som kan påverka dess reproducerbarhet.

Kursens innehåll

Kursen behandlar de vanligaste modellerna inom området artificiella neuronnet med fokus på den flerlagriga perceptronen. Kursen ger också en introduktion till djupinläring. Speciellt behandlas:

- Framåtkopplade nätverk: den enkla och den flerlagriga perceptronen; val av lämpliga felfunktioner och tekniker för att minimera dessa; överinläring och hur detta kan upptäckas och undvikas; kommittéer av neuronnet och tekniker för att skapa kommittéer.
- Återkopplade nätverk: dess användning inom tidsserieanalys och som associativa minnen (Hopfield-modellen).
- Faltningarnätverk: tillämpningar inom bildbehandling.
- Auto-encoder: metoder för icke-linjär dimensionsreduktion; förträning.
- Genererande nätverk: variationell auto-encoder och GAN för syntetisk datagenerering.
- Transformer-moduler: dess användning inom språkmodeller; träning med själv-uppmärksamhet.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar och obligatoriska datorövningar.

Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut och genom rapporter från datorövningarna under kursens gång.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning därtill.

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 att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen samt godkända datorövningsrapporter.

Betygsskalan för datorövningsrapporter är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen, där resultatet på tentamen ges vikt 95 % och övriga moment ges vikt 5 %.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, Engelska 6/B samt kunskaper motsvarande 90 hp i naturvetenskap varav minst 45 hp matematik.

Övrigt

Kursen ersätter FYTN14, Teoretisk fysik: introduktion till artificiella neuronätverk och deep learning, 7,5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses med EXTQ40, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds tekniska högskola, LTH.

Kursens examination schemaläggs i enlighet med Naturvetenskapliga fakultetens tentamenschema.

Kursen ges vid Centrum för miljö- och klimatvetenskap, Lunds universitet.

Prov/moment för kursen BERN04, Beräkningsvetenskap: Introduktion till artificiella neuronätverk och djupinlärning

Gäller från V24

- 2401 Skriftlig tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2402 Datorövningar, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd