



## INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

### **FIM720   Artificiella neurala nätverk, 7,5 högskolepoäng**

Neural Networks, 7.5 credits

*Avancerad nivå / Second Cycle*

---

#### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2016-11-10 och senast reviderad 2018-08-16. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2018-08-16, höstterminen 2018.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för fysik

#### **Inplacering**

Kursen ingår i masterprogrammet Complex Adaptive Systems. Kursen kan även läsas som valbar kurs inom institutionens andra masterprogram.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY), 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS), 3) Applied Data Science masterprogram (N2ADS), 4) Physics of Materials and Biological Systems, Master Program (N2PMB) och 5) Fysik och lärande, masterprogram (N2FOL)

#### *Huvudområde*

Fysik

#### *Fördjupning*

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

#### **Förkunskapskrav**

Kandidatexamen i fysik, matematik, eller motsvarande.

#### **Lärandemål**

Neurala nätverk är fördelade beräkningsmodeller inspirerade av strukturen i den mänskliga hjärnan som består av många enkla bearbetningselement vilka är anslutna i ett nätverk. Neurala nätverk används alltmer inom ingenjörsvetenskap för uppgifter som mönsterigenkänning, prediktion och kontroll. Teorin om neurala nätverk är ett tvärvetenskapligt fält (neurobiologi, datavetenskap och statistisk fysik). Kursen ger en

överblick och en grundläggande förståelse för neurala-nätverksalgoritmer.

#### *Kunskap och förståelse*

förstå och förklara styrkor och svagheter i de neurala-nätverksalgoritmer som diskuteras i klassen

fastställa under vilka omständigheter neurala nätverk är användbara i verkliga tillämpningar

skilja mellan övervakad och oövervakad inlärning och förklara de viktigaste principerna för de motsvarande algoritmerna

effektivt och tillförlitligt implementera algoritmerna som introducerats i klassen på en dator, tolka resultaten av datorsimuleringar

beskriva principer för fler generella optimeringsalgoritmer

skriva välstrukturerade tekniska rapporter på engelska presentera och förklara analytiska beräkningar och numeriska resultat

kommunicera resultat och slutsatser på ett tydligt och logiskt sätt

#### **Innehåll**

Introduktion till neurala nätverk (McCulloch Pitts nervceller, associativa minnesproblem, Hopfield modell och Hebbs regel, lagringskapacitet, energi funktion)  
Stochastic neurala nätverk (brus, ordningsparameter, medelfältteori för lagringskapacitet)

#### Optimering

Övervakad inlärning: perceptroner och skiktade nätverk (frammatnings nätverk, flerskiktade perceptroner, lutning härkomst, backpropagation, konjugat-gradient metoder, prestanda skiktade nätverk)

Oövervakad inlärning (Hebbianskt lärande, Ojas regel, konkurrensutsatt lärande, topografiska kartor)

Återkommande (recurrent) nätverk och tidsserieanalys (återkommande backpropagation, backpropagation i tiden)

#### **Former för undervisning**

Föreläsningar, hemuppgifter, övningsklasser.

*Undervisningsspråk:* engelska

**Former för bedömning**

Slutbetyg baseras delvis på inlämningsuppgifter och delvis på en skriftlig tenta.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till kursansvarig institution och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska studenten i normalfallet garanteras tillgång till minst tre provtillfällen (inklusive ordinarie provtillfälle) under en tid av åtminstone ett år med utgångspunkt i kursens tidigare uppläggning.

**Betyg**

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

**Kursvärdering**

Studenterna ges möjlighet att anonymt fylla i en kursutvärdering.

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.

**Övrigt**

Denna kursplan fastställdes ursprungligen 2006-10-25, men detta är den första version som finns inlagd i Gubas kursplanemodul.