



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

4MA903 Förstärkningsinläring, 7,5 högskolepoäng

Reinforcement learning, 7.5 credits

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Avancerad nivå

### Fördjupning

A1N

### Fastställande

Fastställd 2024-01-29.

Kursplanen gäller från och med hösttermin 2024.

### Förkunskaper

Kurser i matematik om minst 45 hp inklusive kurser i linjär algebra, sannolikhetslära och statistik, flervariabelanalys samt minst 6 hp programmering eller motsvarande.

### Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna:

*Kunskap och förståelse*

- A.1 visa fördjupad kunskap och förståelse inom de delar av matematisk modellering och sannolikhetslära som ingår i kursen,

*Färdighet och förmåga*

- B.1 visa fördjupad förmåga att inom givna ramar planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter med relevans för innehållet i kursen

samt redovisa och kritiskt analysera resultatet

- B.2 visa förmåga att klart redogöra för och diskutera teori och metoder som ingår i kursen och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa

## Innehåll

Kursens syfte är att introducera en matematisk framställning av förstärkningsinlärning och tillämpningsområden. Även implementering i form av programmering utgör ett viktigt inslag i kursen som innehåller följande moment:

- Introduktion till problemformuleringar inom förstärkningsinlärning och historik.
- Flerarmade banditer.
- Ändliga Markovbeslutsprocesser: agenter, mål och belöningar, markovbeslutsprocesser, värdefunktioner, Bellmanekvationer, optimala värdefunktioner, optimalitet och approximation.
- Tabulära metoder.
- Dynamisk optimering. Värde-iteration, policy-iteration och Q-inlärning.
- Orientering om tillämpningsområden.
- Teoretisk fördjupning och analys av algoritmer och metoder.

## Undervisningsformer

Föreläsningar, lärarledda laborationer och seminarier relaterade till inlämningsuppgifter. Inlämningsuppgifter genomförs i grupp och redovisas muntligt och skriftligt.

## Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E 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.

För godkänt betyg på kursen krävs minst betyg G på Labb 1, Labb 2, Labb 3 och inlämningsuppgift samt betyg E på Teori och metod. Slutbetyget bestäms av betyget på Teori och metod.

Samtliga poängsatta examinerande moment består av två eller flera resultatnoteringar för skriftliga och muntliga redovisningar som tillsammans bildar underlag för betygssättning av det poängsatta examinerande momentet.

För inlämningsuppgifter noteras resultat från både skriftlig och muntlig redovisning av inlämningsuppgifter. Arbetet med det skriftliga underlaget genomförs i grupp. Muntlig redovisning av inlämningsuppgifterna examineras individuellt.

För varje laboration noteras resultat av programkod samt muntlig redogörelse för denna. Laborationerna genomförs och examineras enbart individuellt.

För teori- och metodmomentet noteras resultat från både muntliga och skriftliga redogörelser. Momentet examineras individuellt.

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.

## Måluppfyllelse

Examinationen av kursen delas in i följande moment:

Modul 2401 Inlämningsuppgifter 2,0 hp med betygsskalan UG

Modul 2402 Datorlaboration 1 1,0 hp med betygsskalan UG

Modul 2403 Datorlaboration 2 1,0 hp med betygsskalan UG

Modul 2404 Datorlaboration 3 1,0 hp med betygsskalan UG

Modul 2405 Teori och metod 2,5 hp med betygsskalan AF

Examinationsmomenten kopplas till lärandemålen enligt följande:

Modul 2401 kopplar till lärandemål: A.1, B.1

Modul 2402 kopplar till lärandemål: A.1, B.1

Modul 2403 kopplar till lärandemål: A.1, B.1

Modul 2404 kopplar till lärandemål: A.1, B.1

Modul 2405 kopplar till lärandemål: A.1, B.1, B.2

## 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

Kursen genomförs på ett sådant sätt att kursdeltagarnas erfarenheter och kunskap görs synlig och utvecklas. Det innebär till exempel att vi har ett inkluderande förhållningssätt och strävar efter att ingen ska känna sig exkluderad. Detta kan yttra sig på olika sätt i en kurs, till exempel genom att som läraren använder sig av könsneutrala exempel.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

### Obligatorisk litteratur

- Sutton, Richard och Barto, Andrew: Reinforcement Learning: An introduction, senaste upplagan, MIT Press, (200) 338 sidor.
- Kompletterade matematiskt material i form av kompendium (max 100 sidor) från institutionen samt urval av aktuella källor som finns tillgängliga via kursens webportal.

### Bredvidläsning

- Howard, Ronald A. (1960). Dynamic Programming and Markov Processes. The M.I.T. Press.