



AG2418 Geospatial artificiell intelligens (GeoAI) 7,5 hp

Geospatial artificiell intelligens (GeoAI)

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2024 enligt skolchefsbeslut: A-2023-2330

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Samhällsbyggnad

Särskild behörighet

Avlagd kandidatexamen inom områdena teknik, naturvetenskap, miljövetenskap, geografi, planering och matematik.

Dokumenterade kunskaper i linjär algebra, motsvarande innehåll i kursen SF1672 samt sannolikhetslära och statistik, 3 hp motsvarande innehåll i kursen SF1918, 3 hp eller motsvarande kunskaper som godkänns av examinator.

Samt dokumenterade kunskaper i engelska motsvarande engelska B enligt det svenska gymnasiesystemet.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

- Efter avslutad kurs kommer deltagarna ha fått en omfattande förståelse för Geospatial Artificiell Intelligens (GeoAI), så att de kan använda AI-tekniker i geospatial analys och tillämpning och effektivt utnyttja potentialen i geospatial big data för informerat beslutsfattande. Vid slutet av denna kurs kommer studenterna att kunna:
 - Utveckla en gedigen förståelse för AI, maskininlärning och djupinlärning i samband med geospatial analys.
 - Använda traditionella maskininlärningsalgoritmer och mer avancerade djupinlärningsmodeller effektivt för geospatial big data-analys i stads- och miljötillämpningar.
 - Utvärdera modellbegränsningar och använda avancerade bedömningsmetoder för att verifiera modellprestanda.
 - Utveckla färdigheter i förbehandling och optimering av geospatial big data för AI och maskininlärningsmodeller.
 - Få praktiska färdigheter genom praktiska erfarenheter med användning av Python, relevanta bibliotek (t.ex. scikit-learn, PyTorch) och geospatial verktyg för dataanalys.

Kursinnehåll

Den här kursstrukturen erbjuder en logisk progression från grunderna i AI inom geospatial analys till praktiska färdigheter inom preparering av data, traditionell maskininlärning och djupinlärningsmodeller, samt en djup förståelse för modellbegränsningar i geospatiala sammanhang. Tillämpningsexempel kommer att ges på hur GeoAI kan användas för att stödja beslut om stads- och miljöplanering. Kursen är organiserad i sex moduler:

Modul 1: Introduktion till AI för geospatial analys

- Översikt över AI-modeller och deras relevans inom geospatial analys
- Fallstudier som belyser AI:s inverkan på lösning av geospatiala problem

Modul 2: Geodatahantering

- Datainsamling från olika källor (satelliter, UAV:er, smartphones, IoT-sensorer)
- Dataprepareringsmetoder för geospatiala data
- Egenskapsteknik och datatransformation för AI-modellering
- Praktiska övningar i förberedelse av geospatiala data

Modul 3: Maskininlärningsmodeller för geografisk analys

- Maskininlärningsalgoritmers grundläggande principer
- Praktiska tillämpningar och begränsningar för maskininlärning inom geospatiala sammanhang
- Djupgående utforskning av Random Forest och dess användning inom geospatial analys
- Modellvärderingstekniker med fokus på geografiska data

Modul 4: Djupinlärning inom geografisk analys

- Övergång från traditionell maskininlärning till djupinlärning
- Teoretiska grundprinciper för djupinlärningsmodeller (t.ex. CNN, RNN, GNN)
- Förberedelse av geospatiala data för djupinlärningsmodeller
- Implementering av djupinlärningsmodeller för rumslig analys

Modul 5: Förståelse och hantering av modellbegränsningar

- Utvärdering av modellbegränsningar inom GeoAI
- Avancerade utvärderingstekniker (t.ex. leave-one-out, K-folds korsvalidering)
- Strategier för att hantera modellbegränsningar
- Fallstudier som belyser modellens styrkor och svagheter

Modul 6: GeoAI-tillämpningar

- GeoAI-tillämpning i beslutsstöd för stadsplanering
- GeoAI-tillämpning i beslutsstöd för miljöplanering

Examination

- LAB2 - Laborationer, 4,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projekt, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

Deltagande i den slutliga presentationen på seminarium

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.