Naturvetenskapliga fakulteten

NAGIV, Masterprogram i geografisk informationsvetenskap, 120 högskolepoäng

Master's Programme in Geographical Information Science, 120 credits

Program med akademiska förkunskapskrav och med slutlig examen på avancerad nivå / *Second cycle degree programme requiring previous university study*

Beslutsuppgifter

Utbildningsplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2013-06-03 (N 2013/399) och senast reviderad av Naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen 2020-02-05 (U 2020/8). Den reviderade utbildningsplanen gäller från och med 2020-02-05, höstterminen 2020.

Programbeskrivning

Programmet för masterexamen i geografisk informationsvetenskap omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en masterexamen i huvudområdet geografisk informationsvetenskap.

Utbildningen vilar på en vetenskaplig grund och har ett nära samband med forskningen på den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet. Verksamheten vid fakulteten värnar om vetenskapens trovärdighet och forskningssed och är avpassad så att en hög kvalitet nås i utbildningen. Vidare främjar verksamheten en hållbar utveckling, jämställdhet mellan kvinnor och män samt förståelse för andra länder och internationella förhållanden. Dessa aspekter är integrerade i utbildningens examensmål.

Utbildning på avancerad nivå i huvudområdet geografisk informationsvetenskap bygger väsentligen på de kunskaper som studenterna fått inom utbildning på grundnivå.

Utbildning på avancerad nivå inom huvudområdet geografisk informationsvetenskap innebär en fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och ska, utöver vad som gäller för denna
- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv, där studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflekterar över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen.

I bilagan Måluppfyllelse för masterexamen i geografisk informationsvetenskap vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs huvudområdets vetenskapliga grund och samband med forskningen.

Mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,

- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Självständigt arbete (examensarbete)
För masterexamen ska studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

Kursuppgifter

Programmet omfattar 2 år (120 högskolepoäng) för masterexamen. I bilagan Måluppfyllelse för masterexamen i geografisk informationsvetenskap vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs de ingående kurserna.

Se bilaga Måluppfyllelse för masterexamen i geografisk informationsvetenskap 120 hp.

Examen

Examensbenämningar

Masterexamen i geografisk informationsvetenskap
Huvudområde: Geografisk informationsvetenskap
Degree of Master (120 credits) in Geographical Information Science
Major: Geographical Information Science

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp eller motsvarande.

Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan, inklusive hur den sökande anser sig möta programmets förkunskapskrav, och meriter från yrkesliv och/eller annan praktisk erfarenhet som är relevant för utbildningsprogrammet (från den sökandes "Summary sheet").

Övergångsregler

Fakultetsstyrelsen kan besluta om nedläggning av program eller huvudområde och beslutar i samband med detta även om övergångsregler för studenter som påbörjat dessa utbildningar.

Övrigt

Regler för betyg och examination anges i kursplaner som fastställes av fakultetsstyrelsen.

Undervisning är nätdistribuerad och sker på engelska.

Institutionen för Naturgeografi
och Ekosystemvetenskap

Måluppfyllelse för masterexamen i geografisk informationsvetenskap, 120 hp

---

En generell examen ska uppfylla de mål för all utbildning på högskolenivå som anges i Högskolelagen och i Högskoleförordningen. Dessa mål beskrivs i utbildningsplanen under avsnitten *Programbeskrivning* och *Mål*. I denna bilaga till utbildningsplanen, specificeras hur utbildningen och studenterna ska arbeta mot målen. Bilagan beskriver:

A. Utbildningens plats i utbildningssystemet
B. Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning
C. Perspektiv i utbildningen
D. Förberedelse för arbetslivet
E. Kvalitetsutveckling
F. Progressionsplan:
    1. Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression
    2. Kursfordringar för examen
    3. Etappvis fördjupning mot examensmålen inom kursfordringarna

Beslutsuppgifter:

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2020-02-05
Ändringsuppgifter: Revideras av utbildningsnämnden
Ikraftträdande: 2020-02-05
Gäller från: Höstterminen 2020

Detta dokument revideras årligen av utbildningsnämnden.

A. Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina. Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet geografisk informationsvetenskap på avancerad nivå. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet geobiosfärsvetenskap med en inriktning mot geografisk informationsvetenskap som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp. Undervisningen inom geografisk informationsvetenskap sker vid institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap på den naturvetenskapliga fakulteten.

B. Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Det här beskrivna utbildningsprogrammet i geografisk informationsvetenskap är distansbaserat och ges vid institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap samt omfattar geomatik (teknisk inriktning) och geografiska informationssystem (tillämpningsinriktning). Ämnesområdet, som vi här förkortar GIS, berör programmering och hantering av stora datamängder och databaser samt analys och presentation av geografiska data, vilket inbegriper både tabelldata och kartdata. GIS blir alltmer en integrerad del av andra informationssystem där geografiska data analyseras tillsammans med registerdata, miljödata, byggnadsmodeller, etc. Vidare har GIS kopplingar till tekniska ämnen som datalogi och rumslig analys samt till mer humanistiska ämnen som visualisering (kartografi) och kognition. GIS är centralt för flera tillämpningsområden som exempelvis miljöanalys och samhällsbyggnad, både inom forskning och utanför akademin.

Den distansbaserade masterutbildningen inom GIS vid Lunds universitet behandlar teoretiska, metodmässiga och tekniska aspekter av ämnesområdet och har som mål att utveckla avancerade kunskaper och färdigheter för ett inträde på arbetsmarknaden och för att förbereda för doktorandstudier i ämnet. Studierna inkluderar teoretiska kunskaper och färdigheter inom geografiska informationssystem, fjärranalys, rumslig analys, rumslig datainfrastruktur (SDI) och datalogi. Utbildningen innehåller även delar som behandlar nationella och globala tillämpningsområden och då främst inom det naturvetenskapliga området (naturgeografi, miljövetenskap, etc.). Detta sker bl.a. genom att de valbara kurserna bygger på olika tematiska tillämpningsinriktningar med relevanta och aktuella exempel. Programmet behandlar även GIS inom samhällsbyggnadsområdet.

GIS är kopplat till utvecklingen inom informationsteknologin och digitaliseringen i samhället. Denna utveckling har lett till bättre tillgång till geografiska data och ett större behov av att integrera dessa med andra data. För att använda dessa data inom t.ex. miljöanalys och samhällsbyggnad krävs gedigna kunskaper om hur data struktureras, lagras och analyseras. Utbildningen har därför ett stort datalogiskt inslag som ger kunskaper om programmering, databaser, maskininlärning och internet. Utbildningen behandlar även tekniker att samla in geografiska data och då främst genom fjärranalys.

Förutom fördjupade teoretiska kunskaper vidareutvecklas studenternas generiska färdigheter när det gäller datormodeller, informationssystem och moderna verktyg för insamling av data, analys och presentation av resultat. Dessutom är målet att vidareutveckla studenternas färdigheter när det gäller presentation av resultat, kritisk tänkande gällande egna och andras resultat, och integrering av kunskap i ett bredare perspektiv. Detta innebär att studenterna erhåller träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå. Förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning, analys och referat av vetenskapliga texter. Upprätthållande av god forskningssed tränas vid produktion av egna texter. Reflektion och kritisk granskning av texter och resultat tränas individuellt. Under programmets gång tränas även populärvetenskaplig framställning för att säkerställa att studenterna kan förmedla information till personer utan specialistkunskaper inom området.

Utbildningen har starka kopplingar till forskningen vid institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap (INES), främst inom ämnesområdet geografisk informationsvetenskap. Denna forskning behandlar centrala områden inom GIS, så som infrastruktur för geografiska data och kartografi/visualisering med tillämpningar inom hydrologi, demografi/epidemiologi, krishantering och samhällsbyggnadsprocesser. För flera av de tvärvetenskapliga frågeställningarna har INES ett etablerat samarbete med flera grupper både inom Lunds universitet och andra nationella och internationella grupper. Denna tvärvetenskapliga syn på ämnesområdet har ett stort genomslag i utbildningen. Masterutbildningen ger kompetens för en bred arbetsmarknad där goda kunskaper inom GIS efterfrågas. Den ger också behörighet till forskarutbildning. Utbildningen inom GIS ger bra förutsättningar för de studenter som önskar arbeta inom företag, statliga myndigheter och kommuner, i Sverige såväl som internationellt. Många av studenterna är redan yrkesverksamma och en relativt stor del av examensarbetena genomförs i samarbete med organisationer och myndigheter runt om i världen.

C. Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter tillägnar sig studenterna ett antal förmågor som förbereder dem för arbetsliv och vidare studier, t.ex. att göra självständiga och kritiska bedömningar och att självständigt urskilja, formulera och lösa problem. Utbildningen betonar hållbar utveckling i ett ämnesintegrerande perspektiv samt stärker studenternas demokratiska grundsyn genom att bygga på lika villkor och ha en internationell prägel.

Självständighet och kritisk hållning

Förutsättningar för att kunna göra självständiga och kritiska bedömningar skapas genom att studenterna successivt bygger upp kunskap gällande terminologi, processer och samband inom programmets olika ämnesgrenar. Därvid erhålls en hög kompetens som ger möjlighet att söka och kritiskt värdera kunskap på vetenskaplig nivå. Programmet har stort inslag av praktiska och självständiga övningsmoment där studenterna genom att arbeta med olika typer av material och angreppssätt lättare kan ta till sig teorin. Förmågan att självständigt urskilja, formulera och lösa problem utvecklas inom programmets olika kurser. Dessa innefattar olika aspekter av datainsamling, statistiska metoder, digitala analys- och modelleringsverktyg samt litteraturstudier. Genom att självständigt arbeta med data och texter tränas olika sätt att bearbeta, belysa och kritiskt värdera de givna problemställningarna. Graden av flexibilitet, svårighet och självständighet ökar successivt genom programmet. Examensarbetet, som utförs individuellt, samlar upp studentens förmåga att söka, bearbeta, analysera och kritiskt värdera information på vetenskaplig nivå samt att förmedla kunskap i muntlig och skriftlig form.

Hållbar utveckling

I kursernas innehåll, utformning och genomförande inkluderas och behandlas ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling successivt utvecklas under utbildningen. Hållbarhet inom GIS innebär att arbeta för rationella och optimerade processer och metoder som minskar resursanvändning och belastning på miljö och samhälle. Med digitala verktyg

grundläggs effektiv informationshantering och strukturer som underlättar planering och automatisering.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor en studie- och arbetsmiljö som genomsyras av jämlikhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen i GIS förmedlas en medveten hållning till detta. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas på flera nivåer under utbildningen. En viktig aspekt är studentens syn på individer i sin omgivning och här är det av betydelse att många studenter och lärare har internationell bakgrund och därmed representerar olika kulturer och synsätt. Ur ett större perspektiv och i en internationell kontext handlar det om lika villkor för individers möjligheter till ett bra liv oberoende av var på jorden de lever. Principen för lika villkor beaktas också i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Praktiska övningsmoment utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen och känner sig välkomna, inte minst genom att studenterna kan välja att studera på hel- eller halvfart och således kan studera även om de redan är yrkesverksamma. Att studenterna kan följa studierna på distans innebär att även studenter som inte har möjligheter att bosätta sig på studieorten eller ta sig till lektioner har möjlighet att utbilda sig. Speciellt stöd erbjuds till studenter som har behov av det för att tillgodogöra sig utbildningens innehåll.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen i GIS har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, och kurslitteratur och undervisningsspråk är engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell bakgrund eller erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna har därmed också kunskap om huvudämnet ur ett internationellt perspektiv och institutionen bedriver ett flertal internationella forsknings- och utbildningssamarbeten med länder i Europa, Nordamerika, Australien, Afrika och Asien. Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell. Programmets internationella popularitet medför att en betydande del av institutionens programstudenter är utländska medborgare.

D. Förberedelser för arbetslivet

Masterutbildningen i GIS på distans förbereder studenterna för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till ett brett arbetsliv. Det görs genom att erbjuda ett flexibelt utbildningsprogram som förser studenterna med en omfattande uppsättning verktyg och relevanta kunskaper för att anpassa sig till olika roller inom arbetslivet och de förändringar som kan uppstå. Under programmet skaffar sig studenterna gedigen erfarenhet av att använda olika digitala metoder för analys av data inom områdena miljö, klimat och samhälle samt kunskap om vilka relevanta data och datakällor som finns tillgängliga. Genom dessa praktiska färdigheter samt god överblick över en rad tillämpningsområden utvecklar studenterna flexibilitet och möjlighet till

arbete inom en rad yrkesområden. Ett stort antal valbara kurser gör att studenterna kan profilera sig mot olika tillämpningsområden som kan passa olika yrken.

Institutionen utvecklar utbildningens användbarhet via arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och samverkan med arbetsmarknadsrådet (naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor). Dessutom utvecklas utbildningen genom att flertalet lärare har egna arbetslivserfarenheter och att många arbetar i nära samarbete med t.ex. naturvård och samhällsplanering på myndigheter eller i andra sammanhang där GIS är en naturlig komponent i arbetet. Mycket av lärandet sker i projektform med relevanta och aktuella teman hämtade från omvärlden. Studenterna får därigenom rika möjligheter till egna initiativ och kreativa lösningar och andelen tillhandahållen information och färdiga lösningar minskar efterhand för att stimulera det egna problemlösandet, informationsinhämtningen och ett kritiskt förhållningsätt till kunskapssökandet. Utbildningen innehåller komponenter i projektplanering och olika presentationstekniker, t.ex. användning av 3D-visualisering, digital kartografi, diagram, etc.

E. Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar studierektor och programansvariga tillsammans med grundutbildningsrådet (GU-rådet) för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet, med kursansvariga och lärarlag som huvudansvariga för ändringar och uppföljning. Kursvärderingar är ett viktigt instrument. Prefekt och institutionsstyrelse sätter ramarna för detta arbete. Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden, GU-rådet och olika beredande organ. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen och studenterna uppmuntras att komma med förslag till förbättringar även i informella sammanhang.

F. Progressionsplan för naturvetenskaplig Masterexamen i Geografisk informationsvetenskap 120 hp

1. Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Utbildningen sker helt på distans och påbörjas genom två grundläggande kurser i GIS om 15 hp vardera. Dessa lägger grunden till ämnet och först under andra terminen följer en serie av kurser som behandlar mer specialiserade teoretiska, metodmässiga och tekniska frågeställningar inom GIS och fjärranalys. De flesta av dessa tematiska valbara kurser omfattar 7,5 hp, vissa 5 hp. Programstudenter kan välja på två studietempon, 100 %, helfart eller 50 %, halvfart.

Målet med de tematiska GIS-kurserna är att ge studenterna både breda och djupa kunskaper inom ämnesområdet. Kurserna ger även kunskaper om tillämpningsområden av geografisk informationsteknik. De tillämpningar som främst behandlas berör breda miljö- och naturvetenskapliga frågeställningar, men

även samhällsbyggnadsområdet behandlas. Utbildningen avslutas med forskningsmetodik och examensarbete.

Första terminen inleds med kursen GISA21 Geografiska Informationssystem introduktion 15 hp. Kursen introducerar tekniska strukturer för lagring och hantering av geografiska data och tillhandahåller geografiska analysverktyg i både teori och praktik. Studenterna skaffar sig goda kunskaper att kritiskt välja och applicera olika geografiska analysmetoder på relevanta problem hämtade från pågående forskning och samhällsproblem. De utvecklar också mycket goda färdigheter i kartografi och kartframställning från digitala databaser. Programmets andra kurs, GISA22 Geografiska Informationssystem fortsättning 15 hp, fördjupar studenternas kunskaper inom ämnesområdet. Bland annat ingår fjärranalys och bildbehandling för datainsamling. De tränar avancerade analysmetoder som t.ex. kriginginterpolation och beslutstödsmetoder som oskarp logik, samt att självständigt välja och motivera sina val av metoder för att lösa olika problem. Kursen innehåller ett större moment som behandlar utveckling och uppbyggnad av digitala databaser. I den sista delen av kursen får studenterna demonstrera både sina teoretiska och praktiska kunskaper i ett mer omfattande GIS-projekt som de genomför och rapporterar individuellt. Inom givna ramar visar studenterna att de kan planera genomförandet, identifiera relevanta datakällor och sammanställa dessa för analys. I rapporten ska studenterna demonstrera att de kan motivera och argumentera för ställningstagande som gjorts under projektets gång. De visar även att de kan sammanställa resultaten i en presentation och illustrera med relevanta egenproducerade kartor.

Efter dessa inledande 30 hp obligatoriska kurser följer ett block med valfria kurser som omfattar 55 hp. Det finns totalt 13 kurser att välja mellan, de flesta kurserna omfattar 7,5 hp, tre stycken 5 hp, totalt finns det 90 hp att välja bland. Av dessa har 40 hp (Öppen källkod i GIS, Geografiska databaser, Algoritmteori, Internet GIS, Pythonprogrammering i GIS och Infrastruktur för rumslig data) en mer teknisk inriktning mot geomatik. Kurser med inriktning mot tillämpningar (GIS) omfattar 37,5 hp (GIS och biodiversitet, GIS och fysisk planering, GIS och klimatförändringar, GIS inom turism och rekreation och GIS och distribuerad hydrologisk modellering). Slutligen finns det 12,5 hp som är metodkurser av mer allmän karaktär för datainsamling (Digital fjärranalys och GIS) och dataanalys (GIS och statistisk analys).

Kurserna med teknisk inriktning bygger vidare på koncept som introducerats under de två inledande obligatoriska kurserna och tar upp mer avancerade teoretiska koncept samt låter studenterna genomföra ett antal avancerade övningsuppgifter baserade på relevanta data. En kurs utgör ett undantag, Öppen källkod i GIS. Här introduceras begreppen öppen källkod och användarskapad geografisk data och analysmetoder, samt alternativa, öppna GIS-program och hur dessa kan bidra till en bredare användning av geografisk information i samhället.

Tillämpningskurserna med olika tematisk inriktning inleds med ett antal moduler som utvecklar den teoretiska förståelsen för temat där studenterna demonstrerar sin förståelse genom ett antal litteraturbaserade inlämningsuppgifter. Teorin kompletteras med ett antal praktiska uppgifter och projekt, där studenterna utifrån ett givet tematiskt problem ska demonstrera att de korrekt kan applicera tekniker och analysmetoder som de inhämtat under programmets basblock, eller att de

utifrån dessa kunskaper självständigt kan hitta relevanta analysmetoder för at lösa frågeställningar.

Metodkursen GIS och statistisk analys behandlar inledningsvis mer generella statistiska begrepp som deskriptiv statistik, fördelningar, korrelation och regression för att i de sista modulerna kunna överföra dessa till en rumslig analysmiljö. Detta sker i form av avancerad regression och trendytor, rumsliga mönster och rumslig autokorrelation och regressionsanalys. Under kursen Digital fjärranalys och GIS lär sig studenterna behärska fysikaliska principer, tekniska principer och terminologi för optisk fjärranalys. Studenterna får under kursen träna databearbetning och bildbehandlingsmetoder såsom radiometrisk och geometrisk korrektion, bildförstärkning, maskininlärning, bildtransformationer, integrering av fältdata samt tematisk kartframställning. Analys av vegetation är ett genomgående tema och studenterna får arbeta med stora databaser och moderna tekniker för tidsserieanalys för att undersöka klimatrelaterade vegetations- och markförändringar.

Utbildningen avslutas med kursen Forskningsmetodik 5 hp och ett examensarbete om 30 hp. Under forskningsmetodikkursen utvecklar studenterna sin förståelse för vetenskapsteori samt genomför en rad praktiska moment som innebär att de utvecklar forskningsfrågor, ställer upp hypoteser och testar dessa. De planerar även ett större projekt utifrån sin frågeställning, motiverar val av datainsamlings- och analysmetoder och skriver en fullständig projektplan för ett tänkt större vetenskapligt projekt. De demonstrerar även att de behärskar granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete genom att de ger återkoppling på ett tilldelat arbete. I många fall utgör denna del av kursen underlag för examensarbetet. Under detta genomför studenterna självständiga forskningsprojekt där de med stöd av handledare definierar problem och tillvägagångssätt. Arbetet skall i första hand baseras på eget material insamlad med relevanta metoder. Studenterna skall visa prov på att de kan ta ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering, problemlösning och projektplanering. Inom ramen för sitt examensarbete ska studenterna vidare demonstrera att de kan tillämpa relevanta metoder, samt att de behärskar vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skriftlig och muntlig framställning. Exempel på examensarbetsinriktningar är teoretisk eller teknisk metodutveckling inom GIS och fjärranalys eller tillämpning av geografisk informationsbehandling inom naturgeografi, ekosystemvetenskap, samhällsbyggnad eller andra tillämpningsområden.

2. Kursfordringar för examen

För alla kursfordringar gäller att kurser inte behöver inkluderas i masterexamen om motsvarande kurs ingår i kandidatexamen.

Obligatoriska kurser 35 hp

GISA21	Geografiska informationssystem, introduktion 15 hp
GISA22	Geografiska informationssystem, avancerad kurs 15 hp
GISN27	Forskningsmetodik 5 hp

Valbara kurser 55 hp

GISN04	Öppen källkod i GIS 7,5 hp
GISN06	Geografiska databaser 7,5 hp
GISN07	Algoritmteori och GIS 7,5 hp
GISN08	Digital fjärranalys och GIS 7,5 hp
GISN09	Internet GIS 7,5 hp
GISN11	GIS och biodiversitet 7,5 hp
GISN14	GIS och fysisk planering 7,5 hp
GISN21	GIS och statistisk analys 5 hp
GISN22	GIS och klimatförändringar 7,5 hp
GISN23	GIS inom turism och rekreation 7,5 hp
GISN24	Pythonprogrammering i GIS 5 hp
GISN25	Infrastruktur för rumslig data 5 hp
GISN26	GIS och distribuerad hydrologisk modellering 7,5 hp

Valfria kurser 0 hp

Examensarbete 30 hp

GISM01	Examensarbete – masterexamen 30 hp

3. Etappvis fördjupning mot examensmålen genom de obligatoriska kurserna

I tabellen nedan redovisas den etappvisa fördjupningen inom de ingående kurserna i huvudområdet Geografisk informationsvetenskap som krävs för att uppnå de nationella examensmålen. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i två olika progressionsnivåer, s.k. etappmål. Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv, där studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflekterar över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen. Notera att måluppfyllelsen belyses med de mest relevanta exemplen och att redovisningen nedan inte är heltäckande på detaljnivå. Enskilda nämnda kurser i tabellen kan därför betraktas som nyckelkurser för de olika målen.

Examensmål 1

a) visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen

Etappmål 1

GISA21
Studenterna demonstrerar grundläggande teoretisk kunskap och förståelse för ämnet GIS genom att dels en skriftlig tentamen, dels genom ett relativt stort antal övningsuppgifter som genomförs självständigt individuellt, med individuellt bedömda inlämningar. Övningar och inlämningsuppgifter är kopplade till teoretiska koncept men genomförs praktiskt med exempeldata från relevanta tillämpningsområden vilket gör att studenterna visar god metodkunskap inom ämnet. Studenterna visar att de har insikt och förståelse för geodesins och kartografins grunder, inklusive jordklotets dimensioner, olika kartprojektioners egenskaper och kartografisk presentation. I de praktiska övningarna definierar studenterna skillnaderna mellan två koncept för att lagra geografiska data (vektormodell respektive rastermodell) samt deras användning i GIS och digital kartografi. Studenterna demonstrerar vidare att de behärskar olika rumsliga analyser som kan utföras för att skapa underlag i samhälleliga frågeställningar som berör landskap och miljö.

GISN11, GISN14, GISN22, GISN23 och GISN26
I de fem tillämpningskurserna ligger tyngdpunkten på att studenterna ska öka sin förståelse för hur olika GIS analyser är relevanta för det tematiska tillämpningsområdet. Studenterna visar detta genom att de i de olika teoretiska inlämningsuppgifterna redogör för teoretiska begrepp och koncept baserat på relevanta litteraturstudier samt praktiskt genom att de självständigt genomför olika analyser baserade på relevanta och realistiska data som leder fram till ett slutresultat de reflekterar över.

GISN08
I kursen NGEN21 visar studenterna att de behärskar grundläggande statistiska analysmetoder och att de kan tillämpa dessa på rumsliga data samt att de har en förståelse för de bakomliggande teorierna genom ett antal inlämningsuppgifter av både teoretisk och praktisk natur.

Etappmål 2

GISA22
Studenterna demonstrerar både bredd och djup i sina teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter inom geografisk informationshantering och rumslig analys genom ett större examinerande projekt under kursens senare delar. Inom ramen för projektet ska studenterna även visa att de har insikt i pågående forskning och utvecklingsarbete inom fältet och att de kan relatera till detta i sitt eget projektarbete och därmed också visa på kunskaper om hur geografiska data tillämpas i aktuell forskning och utveckling.

GISN04, GISN06, GISN07, GISN09, GISN24 och GISN25
Under de tekniska kurserna demonstrerar studenterna att de på djupet behärskar de teoretiska koncept, tekniker, programmeringsspråk och förhållningssätt till de olika tekniska områden som utgör kursernas huvudinnehåll genom att de för varje kursmodul avrapporterar både teoretiska och praktiska inlämningsuppgifter. Eftersom samtliga tekniska kurser har starka komponenter av metodkunskaper, visar studenterna att dessa behärskas i de inlämningsuppgifter som genomförs.

GISN27
Kursen innehåller examinerande moment där studenterna demonstrerar sina kunskaper inom vetenskaplig metodik, inklusive hur man ska planera, genomföra och presentera ett vetenskapligt arbete på mastersnivå inom huvudområdet i ett antal skriftliga inlämningsuppgifter.

GISM01
Masteruppsatsen inkluderar en bakgrundsdel där studenterna redovisar en relevant litteraturöversikt över det valda ämnet samt att de behärskar relevant teori. I masteruppsatsens diskuteras vunna resultat i relation till dagens kunskapsläge inom forskningsfältet, både på specifik och på generell nivå och studenterna visar därmed att fördjupad insikt om aktuell forskning.

GISN21 I kursen NGEN21 visar studenterna att de behärskar grundläggande statistiska analysmetoder och att de kan tillämpa dessa på rumsliga data samt att de har en förståelse för de bakomliggande teorierna genom ett antal inlämningsuppgifter av både teoretisk och praktisk natur. **GISN27** Studenterna demonstrerar sin kunskap och förståelse för vetenskapsteori dels genom en traditionell skriftlig inlämningsuppgift, dels genom en kortare uppsats där olika vetenskapsfilosofiska teorier skall beskrivas och diskuteras i relation till pågående forskning inom GIS.	Studenterna visar att de behärskar att tillämpa avancerade vetenskapliga metoder genom att dessa presenteras och motiveras i uppsatsen samt vid ett slutseminarium. Med ett kritiskt förhållningssätt redovisar och diskuterar studenterna brister och begränsningar såväl som styrkor med de tillämpade metoderna. Studenterna demonstrerar muntligt att de har djup förståelse för ämnet genom att ge relevanta svar på frågor från opponent, betygsnämnd och publik vid det slutliga seminariet.

Examensmål 2

– visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 1

GISA21
Studenterna demonstrerar sin förmåga att systematiskt integrera kunskap och att hantera komplexa företeelser genom att genomföra ett antal praktiska moment baserade på verklig data för att analysera verklighetsbaserade problem. Studenterna visar därmed att de har inblick i dataprecision och datakvalitet.

GISN04, GISN06, GISN07, GISN09, GISN24 och GISN25
Samtliga tekniska kurser innehåller moment där studenterna i form av olika inlämningsuppgifter visar förmåga att kombinera teoretisk och praktisk kunskap för att hantera komplexa frågeställningar som kretsar kring tekniska problem, t.ex. hantera GIS program i Öppen Källkod, kommunicera med avancerade geografiska databaser, programmera algoritmer, utveckla nättjänster för spridning av data och felsöka programkod.

GISN21
Kursen innehåller moment där studenterna visar förmåga att analysera komplexa geostatistiska frågeställningar genom att applicera sina statistiska teorikunskaper på olika datamängder och datatyper.

Etappmål 2

GISA22
Genom ett antal inlämningsuppgifter visar studenterna att de har förmåga att kritiskt analysera och bedöma komplexa företeelser och att använda metoder inom oskarp logik och geostatistik i form av avancerade interpoleringsmetoder som baseras på begränsad data. De visar i ett mer omfattande slutprojekt att de även har förmåga att systematiskt integrera kunskap och analysera komplexa frågeställningar inom ämnesområdet.

GISN08
Kursen innehåller flera moment där studenterna t.ex. genomför avancerade klassificeringar av satellitbilder vad gäller markanvändning och fenologi. I dessa moment demonstrerar studenterna sin förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information.

GISN11, GISN14, GISN22, GISN23 och GISN26
Samtliga tillämpningskurser innehåller projekt där studenterna i projektrapporten visar att de har förmåga att kritiskt integrera sin teoretiska kunskap med analyser och bedömningar av komplexa frågeställningar, ofta med begränsade data.

GISN27
Studenterna demonstrerar att de har förmåga att kritiskt bedöma vetenskaplig litteratur genom övningar i bibliotekskunskap omfattande källkritik och avancerad hantering av referensdatabaser. De visar också att de kan kritiskt granska vetenskapliga frågeställningar genom ett antal inlämningar där de läser vetenskapliga och andra texter och jämför dessa.

GISM01
Studenterna visar sin förmåga att kritiskt tolka sina resultat i relation till komplexa företeelser och frågeställningar i masteruppsatsens diskussionsdel. I sin uppsats måste studenterna också demonstrera sin förmåga att analysera och lösa problem, ofta med begränsad tillgång till relevanta data.

Examensmål 3

– visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete

Etappmål 1

GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

För samtliga kurser i programmet gäller att studenterna ska visa att de har förmåga att självständigt planera sitt arbete och utföra sina arbetsinsatser så att de möter givna tidsramar. Samtliga valbara kurser innehåller en mer omfattande inlämningsuppgift där studenterna demonstrerar att de behärskar kursernas teoretiska och praktiska innehåll. Kursen GISN04 analyserar ett problem med öppen källkod, GISN06 skapar en objektsorienterad databas med ett modelleringsspråk, GISN07 löser en standard algoritm med egen programkod, GISN08 beskriver fenologin för olika markanvändningsklasser, GISN09 skapar en webbaserad karttjänst med relevanta kartografiska kvaliteter, GISN11 analyserar och rapporterar olika biodiversitetsaspekter i en region baserat på relevanta GIS analyser, GISN14 integrerar GIS med relevanta lagar och strategier för fysisk planering till ett beslutsstödsystem, GISN21 applicerar relevanta geostatistiska metoder på ett givet problem, GISN22 genomför en klimatanpassningsstudie inom ett egendefinierat problemområde, GISN23 analyserar turistpåverkan i ett givet område på Island, GISN24 felsöker och förbättrar olika programmeringskomponenter i en geografisk kontext, GISN25 konstruerar geografiska dataportaler för stora datamängder och planerar för dessas samhällsfunktioner och GISN26 genomför ett hydroekologiskt modelleringsprojekt där markanvändning och klimat för olika scenarios jämförs. Samtliga inlämningsuppgifter avrapporteras i form av en vetenskaplig tidskriftsartikel.

Etappmål 2

GISA22

De sista modulerna i kursen bygger ett projekt från grunden där studenterna visar att de kan tänka kritiskt kring ett till viss del egendefinierat problem. De presenterar hur de resonerar kring val av metoder och motiverar sina val samt hur de planerar sitt arbete för att möta tidsramar som angivits. Arbetet genomförs självständigt och individuellt.

GISN27

Kursen omfattar moment där studenterna ska visa att de kan analysera hypoteser och forskningsfrågor i ett urval av vetenskapliga artiklar och analysera den vetenskapliga relevansen och hur de för forskningsfronten framåt. Genom att de reflekterar över detta i ett antal inlämningsuppgifter demonstrerar de att de har förmåga att kritiskt och självständigt bedöma relevanta bidrag till kunskapsutvecklingen inom ämnet. Vidare skriver studenterna ett forskningsförslag baserat på ett eget initiativ som omfattar såväl forskningsfrågor som databehov och metoder som en relevant tidsplanering för ett forskningsprojekt och demonstrerar på så vis att de har förmåga att planera och genomföra ett projekt, samt utföra det inom givna tidsramar.

GISM01

I sitt examensarbete visar studenterna sin förmåga att identifiera ett forskningsproblem i relation till spetsforskningen inom ämnet, samt formulerar specifika frågeställningar för projektet. Studenterna planerar självständigt arbetets genomförande och ansvarar för att givna tidsramar följs. I masteruppsatsens diskussionsdel demonstrerar studenterna sitt bidrag till kunskapsutvecklingen i relation till de valda frågeställningarna och metoderna och visar sin förmåga att definiera och utvärdera såväl frågeställningar som metoder utifrån deras potential att bidra till kunskapsutvecklingen.

Examensmål 4

– visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

Samtliga av programmets kurser innehåller ett flertal moment där studenterna visar sin förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa. Formatet för kommunikation och presentation följer oftast gängse standard för vetenskaplig kommunikation. Kurserna har vidare ett internationellt perspektiv i form av att flera av de projekt och tillämningar baseras på internationella exempel eller en global kontext där studenterna visar att de har förmåga att arbeta efter internationell standard för kartproduktion eller ta hänsyn internationella regelverk för kartproduktion och hantering av digitala data. Tekniskt innehåller kurserna komponenter där studenterna visar förmåga att hantera digitala kartdata från olika länder med olika geografiska projektioner och referenssystem. Kurserna i programmet hanterar genomgående digitala geografiska data vilket medför att studenterna speciellt visar sin förmåga att presentera resultat och slutsatser i kartform och att de behärskar att hantera relevanta kartografiska tekniker för att förmedla ett budskap, utöver gängse tal, skrift, grafer, tabeller, etc.

GISN27

Studenterna demonstrerar teoretiska kunskaper i argumentationsteknik genom att de applicerar dessa på ett antal tilldelade texter och analyserar deras logiska struktur.

Etappmål 2

GISA22

Studenterna visar förmåga att föra en relevant diskussion kring argument och slutsatser med andra studenter genom att de läser varandras arbeten och gör inlägg kring dessa på kursens forum.

GISN08, GISN09, GISN11, GISN22, GISN23, and GISN26

I dessa kurser ingår större moment som baseras på såväl nationella som internationella kontexter där studenterna visar sin förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser, samt reflektera över den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

GISN27

Studenterna demonstrerar att de i ett internationellt sammanhang har förmåga att kritiskt granska och diskutera ett vetenskapligt arbete genom att de under kursen läser och ger återkoppling på andra studenters projektplaner, där de också argumenterar och diskuterar styrkor och svagheter med planerna.

GISM01

Slutsatserna från examensarbetet, samt underliggande argument och kunskap, redovisas i skriftlig form i uppsatsen och muntligt vid ett seminarium, oftast via videolänk. Uppsatsarbetet har ett internationellt perspektiv eftersom det bygger på kunskap från det internationella forskningsfältet inom det valda ämnet. Genom att slutföra examensarbetet med godkänt resultat visar studenterna att de har förmåga att ta emot relevant vetenskaplig kritik och att argumentera för de resultat som presenteras. Studenterna presenterar även sina slutsatser i en separat populärvetenskaplig sammanfattning riktad till den bredare allmänheten.

Examensmål 5

– visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

Samtliga av programmets kurser innehåller ett flertal moment där studenterna visar sina färdigheter att delta i såväl forsknings- som utvecklingsarbete eller att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet genom att de genomför övningar som bygger på verklighetsbaserade fallstudier och riktiga data hämtade från verkliga exempel. Genom dessa exempel visar studenterna förmåga att arbeta professionellt och självständigt inom den tematiska sektor som kurserna behandlar.

Etappmål 2

GISA22

I genomförandet av kursens slutprojekt demonstrerar studenterna sin förmåga att arbeta självständigt inom kvalificerad verksamhet som baseras på hantering och analys av geografiska data, med tillhörande aspekter av datahantering och harmonisering.

GISN27

Studenternas slutmål på kursen är att producera ett relevant förslag till ett forskningsprojekt. Genom att de uppnår detta demonstrerar de att de har de färdigheter som krävs för att självständigt kunna bidra till och delta i kvalificerat forsknings- eller utvecklingsarbete.

GISM01

Ett godkänt resultat på kursen innebär att studenterna har demonstrerat sin förmåga att arbeta självständigt med planering, informationssökning, analys samt muntlig och skriftlig presentation på en fördjupad vetenskaplig nivå vilket gör att de visar sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Examensmål 6

– visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

I samtliga av programmets kurser finns moment där studenterna visar förmåga att, inom huvudområdet och mer specifikt inom det tematiska området som kursen behandlar, göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter. Ett flertal av de valbara tillämpningskurserna innehåller också komponenter där studenterna demonstrerar förmåga att göra bedömningar av samhälleliga aspekter, t.ex. innehåller GISN14 tydliga komponenter av samhällsplanering, GISN22 kopplingar till klimatförändringar och GISN23 analyserar effekter av turism. I viss mån finns det även komponenter av etiska hänsyn i dessa kurser, men sådana förekommer också i andra kurser, t.ex. GISN04 som diskuterar etik kring spridning av geografiska data samt exemplifierar en hållning inom modern informationsbehandling som ger studenterna möjlighet att reflektera över mer demokratisk kunskapsdelning i kontrast mot tidigare gängse slutna principer, och GISN09 som tar upp regelverk kring webbpublicering.

GISM01

I examensarbetet diskuteras projektets slutsatser från ett bredare vetenskapligt och/eller samhälleligt perspektiv.

Etappmål 2

GISN27

Vid utarbetandet av sina forskningsplaner som är den centrala komponenten i kursen visar studenterna förmåga att göra bedömningar av relevanta vetenskapliga aspekter. I den mån det är tillämpligt, demonstrerar de också förmåga att förhålla sig till samhälleliga och etiska aspekter.

GISM01

Kursen tillämpar avancerad vetenskaplig metodik, vilket innebär att studenterna visar färdigheter som fordras för att göra bedömningar med hänsyn till framförallt vetenskapliga och samhälleliga aspekter, men även i de fall det är relevant för examensarbetets ämne, etiska aspekter där ett exempel kan vara personlig integritet i samband med spridning av geografiska data via internet. Övergripande medvetenhet om etiska aspekter inom forskning och utveckling demonstreras genom att studenternas avrapportering av sitt examensarbete uppvisar att arbetet är genomfört enligt gängse riktlinjer för forskningsetik.

Examensmål 7

– visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

I samtliga av programmets kurser finns moment där studenterna visar insikt i vetenskapens möjligheter, inte minst genom att demonstrera sin förståelse för hur geografiska data och angreppssätt kan ge nya infallsvinklar på olika problem. Speciellt de tillämpade kurserna GISN11, GISN14, GISN22, GISN23 och GISN26 skapar utrymme för studenterna att demonstrera insikt kring vetenskapens roll i samhället.

Etappmål 2

GISN27

En komponent av kursen behandlar vetenskapshistoria och inom ramen för denna visar studenterna insikt om vetenskapens nutida roll i samhället och hur den historiskt har utvecklats tillsammans med och i samhället.

GISM01

I examensarbetets skriftliga diskussion och under den muntliga presentationen visar studenterna att de har insikt avseende vetenskapens möjligheter och begränsningar och de reflekterar även över relevanta tillämpningar av studiens resultat i samhället. I tillämpliga fall visar de även att de har insikt om människans eller samhällets ansvar för hur kunskap och vetenskapliga resultat används.

Examensmål 8

– visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

GISA21, GISA22, GISN04, GISN06, GISN07, GISN08, GISN09, GISN11, GISN14, GISN21, GISN22, GISN23, GISN24 och GISN25 och GISN26

För programmets samtliga kurser innebär studenternas bakgrund, med kandidatutbildningar i olika ämnen, i högsta grad stimulans för studenterna att identifiera kunskapsluckor och att aktivt försöka fylla dessa eftersom det i den stora mängden tillämpningsövningar och projekt omedelbart blir uppenbart att olika tematiska kunskaper ger olika förutsättningar inom de olika ämnesgrenarna. Genom att slutföra de projekt eller inlämningsuppgifter som ges under de olika kurserna visar studenterna att de har förmåga att ta ansvar för sin kunskapsinhämtning samt att de kan identifiera de behov de har av ny kunskap för att kunna lösa uppgifterna.

Etappmål 2

GISN27

Kursen syftar till att presentera en realistisk och relevant plan för ett forskningsprojekt som studenterna själva har valt. Därigenom demonstreras deras förmåga att ta ansvar för och identifiera kunskapsbehov genom att dessa aspekter inkluderas i planen som är kursens slutprodukt.

GISM01

I examensarbetet visar studenten förmåga att identifiera kunskapsbehov inom ämnesområdet genom att sätta in det egna arbetet i ett större vetenskapligt kunskapssammanhang och relatera det egna bidraget till detta. Individuellt och praktiskt visar studenten i sitt examensarbete sin förmåga att identifiera de kunskapsluckor som behöver fyllas för att genomföra arbetet samt att de tar ansvar för att hitta den kunskapen via litteratursökningar, självstudier och inlärning av nya färdigheter att analysera eller hantera data.