

Master's Programme in Geoinformatics (GIS)

GIS-E1010 - Geodesy and Positioning D
GIS-E1020 - From Measurements to Maps D
GIS-E1030 - Introduction to Spatial Methods D
GIS-E1040 - Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing D
GIS-E1060 - Spatial Analytics D
GIS-E1070 - Theories and Techniques in GIS D
GIS-E3020 - Digital Image Processing and Feature Extraction D
GIS-E3030 - Advanced Laser Scanning D
GIS-E3040 - Advanced Photogrammetry D
GIS-E3050 - Advanced Remote Sensing D
GIS-E4030 - GIS Development D
GIS-E4040 - Spatial Data Science for Sustainable Development
GIS-E5050 - Advanced Geodesy D
GIS-E6010 - Project Course V D
GIS-E6020 - Special Course in Geoinformatics V D

GIS-E1010 - Geodesy and Positioning D

Basic fields

Name (EN): Geodesy and Positioning D

Name (FI): Geodesia ja paikannus D

Name (SV): Geodesi och positionering D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn I / 2023-2024 Autumn I

Responsible person(s): Maaria Nordman

Equivalences (FI): Maa-6.1213 Johdanto geodesiaan ja Maa-6.1214 Moderni geodesia

Equivalences (SV): Maa-6.1213 Johdanto geodesiaan och Maa-6.1214 Moderni geodesia

Equivalences (EN): Maa-6.1213 Johdanto geodesiaan and Maa-6.1214 Moderni geodesia

Prerequisite. -

Description Fields

Learning outcomes (FI): Ymmärtää geodeettisten mittausmenetelmien perusteet, etäisyyden, kulmien, korkeuden sekä painovoiman suhteen. Ymmärtää satelliittipaikannuksen perusteet. Ymmärtää vertausjärjestelmien perusteet ja tärkeys. Oppia laskemaan peruskoordinaattimuunnokset sekä yksinkertainen tasoituskäytäntö. Tulla tietoiseksi geodeettisen alan tutkimuskohteista ja sovelluksista maan päällä ja avaruudessa.

Learning outcomes (SV): Att förstå basis av geodetiska mätningar av distans, höjd, vinkel och tyngdkraft. Att förstå basis princip av satellit positionering. Att förstå principer och viktighet av referenssystemen. Att kunna räkna enkla koordinattransformation och utjämningräkning. Att vara medveten om geodetiska forskningsområden och applikationer gjord på jord och i rymd.

Learning outcomes (EN): To understand the principles of geodetic measurements of distance, height, angle and gravity. To understand the basic principles of satellite positioning. To understand the principles and importance of reference systems. To be able to compute basic coordinate transformations and simple adjustment

computation. To become aware of the geodetic research topics and applications done on the Earth and in space.

Content (FI): Kurssi antaa valmiudet suunnitella ja suorittaa yksinkertaisia geodeettisia mittauksia ja laskentoja runko- ja kartoitusmittauksiin. Mittauslaitteistoista käsitellään takymetri, vaaituskoje ja satelliittipaikannuslaitteisto sekä staattisessa että tosiaikaisessa kinemaattisessa mittausmoodissa. Tutustutaan vertausjärjestelmien, karttaprojektioiden ja korkeusjärjestelmien perusteisiin. Kurssi sisältää myös avaruusgeodesian ja navigoinnin perusteet.

Content (SV): Kursen förbereder för att planera eller utföra enkla geodetiska mätningar och beräkningar i kontext av bas- och karteringsmätningar. Mätapparatur som diskuteras är totalstation (takymeter), avvägningsinstrument och satellitmottagare, den senare i både kinematiskt realtidsläge och statiskt läge. Grunderna i referenssystem, kartprojektioner och höjdsystem är diskuterad. Kursen innehåller också rymdgeodesins och navigeringens grunder.

Content (EN): The course gives students a basic understanding of geodesy and geodetic techniques both on land and in space, concentrating more on the surveying type of measurements with total station (tacheometer), levelling and satellite positioning. Reference systems, map projections and height system basics are introduced and discussed. The basics of both space geodesy and navigation are covered.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for Courses on Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Sustainable cities and communities, Life on land , Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (24 t), harjoitukset (52 t), itseopiskelu (40 t), tenttiin valmistautuminen + tentti (19 t)

Study methods (sv): Föreläsningar (24 t), övningsarbeten (52 t), självständigt arbete (40 t), förberedelse för tentamen + tentamen (19 t)

Study methods (en): Lectures (24 h), assignments (52 h), self-study (40 h), preparation for examination + examination (19 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Exam och övningar

Evaluation criteria (en): Exam and exercises

Learning material (fi): Osittain tämä: <https://users.aalto.fi/~mvermeer/geodesia.pdf>

Learning material (sv): Delvis här:

<https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/41333/isbn9789526088723.pdf>

Learning material (en): Partly here:

<https://aaltdoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/41333/isbn9789526088723.pdf>

GIS-E1020 - From Measurements to Maps D

Basic fields

Name (EN): From Measurements to Maps D

Name (FI): Mittauksista kartoiksi D

Name (SV): Från mätningar till kartor D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn I / 2023-2024 Autumn I

Responsible person(s): Matti Vaaja

Equivalences (FI): Maa-57.3100 Käytännön fotogrammetria (6 op) TAI Maa-6.2222 Käytännön geodesia JA Maa-6.2227 Geodesian maastoharjoitukset (4 op)

Equivalences (SV): Maa-57.3100 Käytännön fotogrammetria (6 op) ELLER Maa-6.2222 Käytännön geodesia OCH Maa-6.2227 Geodesian maastoharjoitukset (4 op)

Equivalences (EN): Maa-57.3100 Käytännön fotogrammetria (6 op) OR Maa-6.2222 Käytännön geodesia AND Maa-6.2227 Geodesian maastoharjoitukset (4 op)

Prerequisite: -

Description Fields

Learning outcomes (FI): Ymmärtää kartoitusprosessissa tarvittavan hierarkkisen geodeettisen pisteverkon. Ymmärtää miten maastossa mitaten voidaan tarpeen mukaan täydentää ilma- ja maakuvilta kerättyä maastotietoa ja tihentää pisteverkkoa. Pystyy käytetystä mittaustekniikasta riippumatta varmistumaan siitä, että kartoitus perustuu virheettömään, tasalaatuiseen ja tarkkaan geodeettiseen vertausjärjestelmään. Ymmärtää fotogrammetriaan ja laserkeilaukseen perustuvat kartoitusprosessit ja osaa soveltaa niitä paikkatietojärjestelmien tiedonkeruussa. Ymmärtää kaukokartoituksen sovelluskohteita. Ymmärtää yleisiä karttojen ja ympäristön 3D-mallien tuottamiseen sekä paikkatietojen soveltamiseen liittyviä käytäntöjä. Ymmärtää erilaisten digitaalisten karttojen ominaisuuksia, esimerkiksi formaatit, standardit, visuaalinen suunnittelu, saavutettavuus ja jakelukäytännöt. Ymmärtää kartan esittämisen eri mittakaavoissa ja yleistämisen merkityksen. Hallitsee nimistön sijoittelun kartalle.

Learning outcomes (SV): Att förstå ett hierarkiskt geodetiskt punktnät för karteringsprocessen. Att förstå hur man genom mätning i terrängen vid behov kan komplettera den med hjälp av flyg- och markfoton insamlade terränginformationen och förtäta punktnätet. Att oavsett använd mätteknik kunna säkerställa att karteringen baserar sig på ett felfritt, homogent och exakt geodetiskt referenssystem. Att förstå de fotogrammetriska och laserskanning baserad karteringsprocessen och veta hur man applicerar de på insamling av data till geografiska informationssystem. Att förstå applikationerna för fjärranalys. Att förstå de allmänna rutinerna för produktion av kartor och för tillämpning av 3D-modellerna av miljön och geografisk information. Att förstå egenskaperna hos olika digitala karttyper, såsom till exempel format, standarder, visuell design, tillgänglighet och distributionspraxis. Att förstå presentation av kartan i olika skalor och betydelsen av generalisering. Att behandla placering av ett namnbestånd på en karta.

Learning outcomes (EN): To understand the base network hierarchy necessary for geodetic control of mapping processes. To appreciate the need for complementary terrestrial measurements to complete the raw material for mapping collected by aerial techniques, as well as produce the ground truth. To be able to, irrespective of mapping technology used, make sure that a correct, consistent and precise geodetic reference frame will be used for mapping. To understand and apply the complete photogrammetric and laser scanning mapping process and create input data for geoinformation systems. To understand remote sensing applications. To understand mapping, 3D environment modeling and data policy issues. To understand digital maps: formats, standards, legend design, accessibility and delivery policies. To understand and apply scale dependent generalization of maps. To be able to place names on maps.

Content (FI): Opintojakso tarjoaa teoreettisen ja käytännöllisen katsauksen kartoituksen tekniikoihin, sekä erityisesti geodeettisiin koordinaatistoihin, tiedonkeruuseen, kartoituksen prosesseihin, karttojen suunnitteluun ja tuottamiseen sekä ympäristön 3D-malleihin. Käsiteltävät kartoitusprosessit perustuvat geodesian, fotogrammetrian, laserkeilauksen, kaukokartoituksen ja kartografian menetelmiin. Kartoitusprosesseja tarkastellaan myös tuotantotaloudellisista ja tietojen hallinnoimisen näkökulmista.

Content (SV): Kursen ger en teoretisk och praktisk översikt över mättekniker och särskilt över geodetiska koordinater, datainsamling, 3D-modeller av miljön, karteringsprocesser samt planering och produktion av kartor. Karteringsprocesserna som behandlas är baserade på geodetiska, fotogrammetriska och laserskanning mätningar, fjärranalys och kartografiska metoder. Karteringsprocesserna granskas också ur produktionsekonomins och datahanterings synvinklar.

Content (EN): The course gives a theoretical and practical overview of mapping processes including establishment of the coordinate frame, data acquisition, data processing, 3D models of the environment, and map design and compilation. In the process, geodetic, photogrammetric, laser scanning, remote sensing, and cartographic methods are applied. Mapping processes are discussed also from production economic and data policy points of view.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisningen i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Good health and well-being, Industry, innovation and infrastructure, Sustainable cities and communities, Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (20 h), harjoitukset (58 h), itsenäinen opiskelu (30 h), tenttiin valmistautuminen + tentti (27 h)

Study methods (sv): Föreläsningar (20 h), övningsarbeten (58 h), självständigt arbete (30 h), förberedelse för tentamen + tentamen (27 h)

Study methods (en): Lectures (20 h), assignments (58 h), self-study (30 h), preparation for examination + examination (27 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E1030 - Introduction to Spatial Methods D

Basic fields

Name (EN): Introduction to Spatial Methods D

Name (FI): Johdanto spatiaalisiin menetelmiin D

Name (SV): Introduktion till spatiala metoder D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn I / 2023-2024 Autumn I

Responsible person(s): Petri Rönholm

Equivalences (FI): Maa-57.3110 Käytännön kaukokartoitus (6 op) TAI Maa-123.3520 Principles of Geostatistics (3 cr) JA Maa-123.3410 Fuzzy Modeling of Geographic Information (4 cr)

Equivalences (SV): Maa-57.3110 Käytännön kaukokartoitus (6 op) ELLER Maa-123.3520 Principles of Geostatistics (3 cr) OCH Maa-123.3410 Fuzzy Modeling of Geographic Information (4 cr)

Equivalences (EN): Maa-57.3110 Käytännön kaukokartoitus (6 op) OR Maa-123.3520 Principles of Geostatistics (3 cr) AND Maa-123.3410 Fuzzy Modeling of Geographic Information (4 cr)

Prerequisite: -

Description Fields

Learning outcomes (FI): Opiskelija ymmärtää tilastollisten, matemaattisten ja laskennallisten menetelmien spatiaaliset laajennukset mukaan lukien spatiaalisen autokorrelaation. Opiskelija tiedostaa minkälaisia erikoisvaatimuksia geodesia, fotogrammetria, kaukokartoitus ja GIS-sovellukset edellyttävät spatiaaliselta aineistonkäsittelyltä. Opiskelija osaa soveltaa näihin sovellusaloihin sopivia spatiaalisen analyysin menetelmiä. Opiskelija osaa arvioida geograafisen aineiston laatua. Opiskelija osaa ohjelmoida yksinkertaisia algoritmeja Matlab- ja R-ympäristöissä.

Learning outcomes (SV): Att förstå de spatiala utvidgningarna av konventionella statistiska, matematiska och numeriska metoder, inklusive spatial autokorrelation. Att förstå de speciella krav som geodesi, fotogrammetri,

fjärranalys och GIS-applikationer ställer på spatial databehandling. Att kunna tillämpa lämpliga spatiala analysmetoder på dessa områden. Att kunna utvärdera geografiska datas kvalitet. Att kunna programmera enkla algoritmer i Matlab och R.

Learning outcomes (EN): To understand the spatial extensions of conventional statistical, mathematical and computational methods including the concept of spatial autocorrelation. To recognize the special requirements of geodetic, photogrammetric, remote sensing and GIS applications in spatial processing. To apply suitable spatial analysis methods in these applications. To evaluate the quality of geographical data. To be able to program simple algorithms in Matlab and R.

Content (FI): Kurssi tutustuttaa opiskelijan useiden matemaattisten, tilastollisten ja laskennallisten menetelmien spatiaalisiin muotoihin. Kurssin sisältö kattaa spatiaalisen aineiston prosessoinnin, analysoinnin sekä laatuksymykset sisältäen autokorrelaation laskennan, spatiaalisia tilastomenetelmiä, spatiaalisen näytteenoton, konvoluution, spatiaalisen interpoloinnin, aineiston luokittelun ja ryhmittelyä, sekä laatumittareita ja -menetelmiä.

Content (SV): Kursen ger en introduktion till de spatiala formerna av olika matematiska, statistiska och numeriska metoder. Kursen omfattar bearbetning och analys av spatiala data samt kvalitetsfrågor, inklusive beräkning av autokorrelation, spatiala statistiska metoder och spatial provtagning, konvolvering, spatial interpolation, dataklassificering och klustringsmetoder, geometrisk problemlösning och spatiala algoritmer samt kvalitetsmätare och -åtgärder.

Content (EN): This course introduces various mathematical, statistical and computational methods in their spatial forms. The contents of the course cover processing, analysis and quality issues of spatial data including measures of autocorrelation, spatial statistics, convolution, spatial interpolation, data classification and clustering methods, geometric problem solving and spatial algorithms, and quality concepts and measures.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Decent work and economic growth, Industry, innovation and infrastructure, Sustainable cities and communities, Climate action, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot, harjoitukset, itsenäinen opiskelu, tenttiin valmistautuminen + tentti

Study methods (sv): Föreläsningar, övningsarbeten, självständigt arbete, förberedelse för tentamen + tentamen

Study methods (en): Lectures, assignments, self-study, preparation for examination + examination

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E1040 - Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing D

Basic fields

Name (EN): Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing D

Name (FI): Fotogrammetria, laserkeilaus ja kaukokartoitus D

Name (SV): Fotogrammetri, laserskanning och fjärranalys D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn II / 2023-2024 Autumn II

Responsible person(s): Matti Vaaja

Equivalences (FI): Maa-57.3170 Lähifotogrammetria (3 op) JA Maa-57.3180 Laserkeilaus (2 op)

Equivalences (SV): Maa-57.3170 Lähifotogrammetria (3 op) OCH Maa-57.3180 Laserkeilaus (2 op)

Equivalences (EN): Maa-57.3170 Lähifotogrammetria (3 op) AND Maa-57.3180 Laserkeilaus (2 op)

Prerequisite (FI): On suositeltavaa (mutta ei pakollista) käydä ensin kurssit GIS-E1020 From Measurements to Maps ja GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods.

Prerequisite (SV): Det rekommenderas (men inte obligatoriskt) att ta kurser GIS-E1020 From Measurements to Maps och GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods innan de deltar i kursen.

Prerequisite (EN): It is recommended (but not mandatory) to take courses GIS-E1020 From Measurements to Maps and GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods before participating in this course.

Description Fields

Learning outcomes (FI): Ymmärtää fotogrammetriaan, laserkeilaukseen ja kaukokartoitukseen sisältyvät mittaukset. Ymmärtää fotogrammetristen ja laserkeilauksen mittausten teorian. Osaa käytännössä soveltaa pienimmän neliösumman menetelmää fotogrammetriin ongelmiin. Ymmärtää kaukokartoituksen fysikaaliset perusteet ja kykenee käsittelemään, analysoimaan ja tulkitsemaan kaukokartoitusaineistoja. Pystyy tunnistamaan fotogrammetrian, laserkeilauksen ja kaukokartoituksen sovellusten vaihtoehdot ja mahdollisuudet. Ymmärtää erilaisten mittausaineistojen kohdistamisen ja yhdistämisen merkityksen. Pystyy ratkaisemaan eri tavoin määritellyjä kartoitustehtäviä.

Learning outcomes (SV): Att förstå mätningar som ingår i fotogrammetri, laserskanning och fjärranalys. Att förstå teorin om fotogrammetriska och laserskanningsmätningar. Att kunna tillämpa minsta-kvadratutjämning på fotogrammetriska problem. Att förstå den fysikaliska grunden för fjärranalys och kunna hantera, analysera och tolka fjärranalysdata. Att kunna känna igen alternativ och möjligheter för tillämpningar inom fotogrammetri, laserskanning och fjärranalys. Att förstå betydelsen av att registrera och kombinera olika mätdata. Att lösa karteringsuppgifter definierade på olika sätt.

Learning outcomes (EN): To understand techniques and instruments of photogrammetric, laser scanning and remote sensing measurements. To understand theories of photogrammetric and laser scanning measurements. To apply least-squares adjustment to geodetic and photogrammetric problems. To understand the physical basics of remote sensing and be able to perform pre-processing, analysis and interpretation of remotely sensed data. To recognize alternatives and possibilities of photogrammetric, laser scanning and remote sensing applications. To understand registration and integration of data. To be able to solve case-dependent surveying problems.

Content (FI): Opintojakso tarjoaa teoreettiset taustatiedot fotogrammetriaan, laserkeilaukseen ja kaukokartoitukseen perustuville mittauksille. Mittausprosesseihin sisältyvät kalibroinnit, matemaattiset sensorimallit, tietojen esikäsittely, analysointi, yhdistäminen, ja visualisointi. Opintojaksolla pyritään erityisesti huomioimaan kartoituksessa sovellettavat tiedonkeruun uusimmat tekniikat ja instrumentit.

Content (SV): Kursen ger teoretisk bakgrundsinformation om mätningar baserade på fotogrammetri, laserskanning och fjärranalys. Mätprocesserna innefattar kalibreringar, matematiska sensormodeller, förbehandling av data samt analys, sammanslagning och visualisering. Kursen fokuserar särskilt på de senaste teknikerna och instrumenten för datainsamling och analys.

Content (EN): The course gives theoretical background on photogrammetric, laser scanning and remote sensing measurements. Measuring processes include calibration, mathematical sensor models, data pre-processing, data analysis, data integration, and visualization. In addition, the course highlights implementations of modern data acquisition instruments.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Good health and well-being, Industry, innovation and infrastructure, Sustainable cities and communities, Climate action, Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (20 h), harjoitukset (60 h), itsenäinen opiskelu (28 h), tenttiin valmistautuminen + tentti (27 h)

Study methods (sv): Föreläsningar (20 h), övningsarbeten (60 h), självständigt arbete (28 h), förberedelse för tentamen + tentamen (27 h)

Study methods (en): Lectures (20 h), assignments (60 h), self-study (28 h), preparation to examination + examination (27 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningsanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E1060 - Spatial Analytics D

Basic fields

Name (EN): Spatial Analytics D

Name (FI): Spatiaalinen analytiikka D

Name (SV): Spatial analys D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn II / 2023-2024 Autumn II

Responsible person(s): Henrikki Tenkanen

Equivalences (FI): Maa-123.3510 GIS Analysis and Modelling (5 cr)

Equivalences (SV): Maa-123.3510 GIS Analysis and Modelling (5 cr) ELLER Maa-123.3530 Visual Analysis in GIS (4 cr)

Equivalences (EN): Maa-123.3510 GIS Analysis and Modelling (5 cr) OR Maa-123.3530 Visual Analysis in GIS (4 cr)

Prerequisite (FI): GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, tai vastaavat tiedot

Prerequisite (SV): GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, eller respektiva kunskaper.

Prerequisite (EN): GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, or similar knowledge

Description Fields

Learning outcomes (FI): Kurssin suoritettuasi pystyt tunnistamaan erilaisiin geospatiaalisiin tehtäviin sopivia analyysilähestymistapoja ja kuvailla tietotarpeita sekä sopivia menetelmiä analyysiprosessiin. Osaat viedä läpi analyysiprosessin, joka koostuu spatiotilaston perusmenetelmistä, geostatistiikan, kartta- algebran ja geovisualisoinnin menetelmistä. Osaat keskustella menetelmien vahvuuksista ja heikkouksista.

Learning outcomes (SV): Att kunna identifiera lämpliga analysmetoder för olika geospatiala uppgifter och beskriva erforderliga data och lämpliga metoder för analysprocessen. Att kunna genomföra analysprocesser genom att använda grundläggande metoder för spatiostatistisk analys, geostatistik, kartalgebra och geovisual analys. Att kunna diskutera metodernas fördelar och begränsningar.

Learning outcomes (EN): After the course, you can identify appropriate analysis approaches for different geospatial tasks and describe data needs and suitable methods for the analysis process. You can carry out analysis processes using basic methods of spatio-statistical analysis, geostatistics, map algebra and geovisual analysis. You can discuss the strengths and limitations of the methods.

Content (FI): Spatiotilastollisten menetelmien soveltaminen geospatiaalisiin pisteaineistoihin sekä monimuuttujadataan. Kriging esimerkkinä geostatistiikasta. Rasteridatan analyysi käyttäen kartta-algebraa. Verkkoanalyysimenetelmien käyttö. Interaktiiviset visuaaliset menetelmät osana analyysiprosessia.

Content (SV): Processer som tillämpar statistiska analysmetoder på spatiala punktmönster och multivariata data. Kriging som exempel på geostatistik. Analysprocesser med kartalgebra och användning av rasterdata. Användning av grafanalysmetoder. Interaktiv visuell analys som del av analysprocessen.

Content (EN): Processes applying statistical analysis methods for spatial point patterns and multivariate data. Kriging as an example of geostatistics. Analysis processes with map algebra using raster data layers. Use of graph analysis methods. Interactive visual analysis with linked views of thematic maps and multivariate visualization techniques.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Quality education, Sustainable cities and communities, Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot 24 (4), harjoitukset 48 (8), tenttiin valmistautuminen 60, tentti 3

Study methods (sv): Föreläsningar 24 (4), övningsarbeten 48 (8), förberedelse för tentamen 60, tentamen 3

Study methods (en): Learning sessions 24 (4), Weekly assignments 48 (8), Individual study 60, Examination 3

Evaluation criteria (fi): Harjoitukset ja tentti.

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten.

Evaluation criteria (en): Assignments and examination.

Learning material (fi): Luentokalvot, ohjelmointitutoriaalit ja muu materiaali.

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar, programmeringshandledning, och ytterligare litteratur.

Learning material (en): Lecture notes, programming tutorials, and additional literature. All the materials are distributed on a dedicated open access website.

GIS-E1070 - Theories and Techniques in GIS D

Basic fields

Name (EN): Theories and Techniques in GIS D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn II / 2023-2024 Autumn II

Responsible person(s): Jussi Nikander

Equivalences (EN): -

Prerequisite (EN): GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, proficiency in the Python programming language
Description Fields

Learning outcomes (EN): The student can identify the main spatial data modelling methods and understand how they are implemented. The student understands the basic principles of spatial data structures and algorithms. The student can apply modelling techniques and algorithms to spatial problems. The student can evaluate the suitability of solutions.

Content (EN): Spatial data modeling methods, data management and maintenance. Spatial algorithms, data structures, and indexing methods. Programming and GIS, as well as programming environments for GIS tools.

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information (EN): -

SDG goals: Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (en): Lectures (24), assignments (50), self-study (30), preparation for examination and examination (30)

Evaluation criteria (en): Assignments and exam

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E3020 - Digital Image Processing and Feature Extraction D

Basic fields

Name (EN): Digital Image Processing and Feature Extraction D

Name (FI): Digitaalinen kuvankäsittely ja piirteiden irrotus D

Name (SV): Digital bildbehandling och egenskapsextraktion D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring III / 2023-2024 Spring III

Responsible person(s): Petri Rönholm

Equivalences (FI): Maa-57.3130 Digitaalinen fotogrammetria I (4 op)

Equivalences (SV): Maa-57.3130 Digitaalinen fotogrammetria I (4 op)

Equivalences (EN): Maa-57.3130 Digitaalinen fotogrammetria I (4 op)

Prerequisite: -

Description Fields

Learning outcomes (FI): Opiskelija ymmärtää signaalin näytteistyksen sekä rekonstruktion näytteistä. Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa kuvien Fourier-muunnosta. Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa kuville lineaarisia paikkainvariantteja systeemeitä. Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa digitaalisen kuvakäsittelyn perustyökaluja kuten kuvan entistäminen, kuvan ehostaminen, kuvan pakkaaminen ja kuvakorrelaatio. Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa, kuinka kuvilta voidaan löytää reuna- ja kiinnostuspisteitä. Opiskelija ymmärtää digitaalisten kuvien segmentaatiota ja neuroverkkojen hyödyntämismahdollisuuksia.

Learning outcomes (SV): Att förstå principerna för sampling av en signal och rekonstruktion av signalen från samplen. Att förstå och kunna tillämpa Fouriertransformationen på bilder. Att förstå och kunna tillämpa linjära rymdinvarianta system på bilder. Att förstå och kunna tillämpa grundläggande digitala bildbehandlingsuppgifter, till exempel bildrestaurering, bildretuschering, bildkomprimering och bildkorrelation. Att förstå och kunna tillämpa hur kanter och intressanta punkter kan extraheras från bilder. Att förstå segmentering av digitala bilder och möjligheterna att tillämpa neurala nätverk.

Learning outcomes (EN): To understand principles of sampling and reconstruction of a signal. To understand and apply Fourier transformation of images. To understand and apply linear space-invariant systems with images. To understand and apply basic digital image processing tasks, such as image restoration, image enhancement, image compression, and image correlation. To understand and apply how edges and interesting points can be extracted from images. To understand segmentation of digital images and the possibilities to utilize neural networks.

Content (FI): Kurssi antaa perusteet digitaaliseen signaalinkäsittelyyn sovellettuna digitaalisille kuville. Kurssilla esitellään kuvien ehostuksen ja entistämisen matemaattiset perusteet. Sisältöön kuuluvat myös, kuinka kuvilta voidaan automaattisesti löytää alueita, taiteviivoja sekä kiinnostuspisteitä, kuten nurkkia tai ympyrämäisen kohteen keskipisteitä.

Content (SV): Kursen ger grunden för digital signalbehandling med fokus på digitala bilder. Kursen presenterar de matematiska principerna för bildretuschering och bildrestaurering. Kursen illustrerar också hur man på bilden automatiskt hittar områden, kanter och intressanta punkter, som hörn och runda objekts mittpunkter.

Content (EN): The course gives fundamentals of signal processing focusing on digital images. Mathematical principles of image enhancing and restoration are given. The course also illustrates how areas, breaklines and interesting points, such as corners and centers of circles, can be extracted automatically from images.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Industry, innovation and infrastructure, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot, harjoitukset, itsenäinen opiskelu, valmistautuminen tenttiin + tentti

Study methods (sv): Lectures, assignments, self-study, preparation for examination + examination

Study methods (en): Lectures, assignments, self-study, preparation for examination + examination

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningsanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E3030 - Advanced Laser Scanning D

Basic fields

Name (EN): Advanced Laser Scanning D

Name (FI): Laserkeilauksen syventävä kurssi D

Name (SV): Avancerad laserskanning D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring IV / 2023-2024 Spring IV (Digitized)

Responsible person(s): Matti Vaaja

Equivalences: -

Prerequisite (FI): On suositeltavaa (mutta ei pakollista) käydä ensin kurssit GIS-E1020 From Measurements to Maps ja GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing.

Prerequisite (SV): Det rekommenderas (men inte obligatoriskt) att ta kurser GIS-E1020 From Measurements to Maps and GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing innan de deltar i kursen.

Prerequisite (EN): It is recommended (but not mandatory) to take courses GIS-E1020 From Measurements to Maps and GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing before participating in this course.

Description Fields

Learning outcomes (FI): Ymmärtää laserkeilauksen erikoissovelluksia. Ymmärtää liikkuvan, lennokkipohjaisen, multi- ja hyperspektri keilauksen periaatteita. Ymmärtää ja soveltaa 3D-pistepilvien käsittelyalgoritmeja.

Ymmärtää ja soveltaa laserkeilauksen ja muista lähteistä saatavien aineistojen rekisteröintiä ja yhteensovittamista.

Learning outcomes (SV): Att förstå speciella tillämpningar av laserskanning. Att förstå mobil, UAV- och multi-/hyperspektral laserskanning. Att förstå och tillämpa algoritmer för behandling av 3D-punktmoln. Att förstå och tillämpa registrering och integration av data från laserskanning med andra datakällor.

Learning outcomes (EN): To understand special applications of laser scanning. To understand mobile, UAV and multi-/hyperspectral laser scanning. To understand and apply processing algorithms of 3D point clouds. To understand and apply registration and integration of laser scanning data with other data sources.

Content (FI): Kurssi luo syvällisempää näkemystä laserkeilausmenetelmistä, kuten liikkuvan, lennokkipohjaisen, multi- ja hyperspektri-keilausmenetelmien soveltamisesta, käsi-keilausmenetelmistä sekä soveltuvista mittaus- ja mallinnusohjelmista. Lisäksi käsitellään 3D-aineistojen prosessointi- ja yhteensovitusalgoritmeja. Kurssiin sisältyy myös osa, jossa havainnollistetaan uusinta laserteknologiaa ja sovelluksia.

Content (SV): Kursen ger en djupare inblick i laserskanningsmetoder, såsom användning av mobil laserskanning, UAV-laserskannrar och handhållna skannrar, multi- och hyperspektral laserskanning, och speciella tillämpningar av laserskanning. Dessutom betonas algoritmer för behandling av 3D-data och integration med andra datakällor. Kursen innehåller också en seminariedel där den senaste utvecklingen inom laserskanning illustreras.

Content (EN): This course gives a deeper insight on laser scanning methods such as the use of mobile laser scanning, UAV laser scanners, multi- and hyperspectral laser scanning, handheld scanners, and special applications of laser scanning. In addition, algorithms of 3D data processing and integration with other data sources are emphasized. The course includes also a seminar part in which the recent development of laser scanning is illustrated.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Industry, innovation and infrastructure, Sustainable cities and communities, Life on land , Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (20 h), harjoitukset (60 h), itsenäinen opiskelu (28 h), tenttiin valmistautuminen + tentti (27 h)

Study methods (sv): Föreläsningar (20 h), övningsarbeten (60 h), självständigt arbete (28 h), förberedelse för tentamen + tentamen (27 h)

Study methods (en): Lectures (20 h), assignments (60 h), self-study (28 h), preparation for examination + examination (27 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E3040 - Advanced Photogrammetry D

Basic fields

Name (EN): Advanced Photogrammetry D

Name (FI): Fotogrammetrian syventävä kurssi D

Name (SV): Avancerad fotogrammetri D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring IV / 2023-2024 Spring IV (Digitized)

Responsible person(s): Petri Rönholm

Equivalences (FI): Maa-57.3140 Analyyttinen Fotogrammetria II (4 op) TAI Maa-57.3150 Digitaalinen fotogrammetria II (4 op)

Equivalences (SV): Maa-57.3140 Analyyttinen Fotogrammetria II (4 op) ELLER Maa-57.3150 Digitaalinen fotogrammetria II (4 op)

Equivalences (EN): Maa-57.3140 Analyyttinen Fotogrammetria II (4 op) OR Maa-57.3150 Digitaalinen fotogrammetria II (4 op)

Prerequisite (FI): On suositeltavaa (mutta ei pakollista) käydä ensin kurssit GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E3010 Least-Squares Methods in Geoscience ja GIS-E3020 Digital Image Processing and Feature Extraction.

Prerequisite (SV): Det rekommenderas (men inte obligatoriskt) att ta kurser GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E3010 Least-Squares Methods in Geoscience och GIS-E3020 Digital Image Processing and Feature Extraction innan de deltar i kursen.

Prerequisite (EN): It is recommended (but not mandatory) to take courses GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E3010 Least-Squares Methods in Geoscience and GIS-E3020 Digital Image Processing and Feature Extraction before participating in this course.

Description Fields

Learning outcomes (FI): Opiskelija ymmärtää, kuinka sädekimpputasoitus ratkaistaan pienimmän neliösumman menetelmällä. Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa homogeenisia koordinaatteja ja projektiivista geometriaa fotogrammetriin tehtäviin. Opiskelija ymmärtää Structure-from-Motion -menetelmän sekä kuvien tiheän yhteensovituksen. Opiskelija ymmärtää fotogrammetrian dynaamisia sovelluksia. Opiskelija ymmärtää optisen vuon, liikkuvien kohteiden seurannan, kuvapohjaisen navigoinnin sekä neuroverkkojen soveltamismahdollisuudet. Opiskelija tiedostaa fotogrammetrian teollisuussovellukset.

Learning outcomes (SV): Att förstå hur blockutjämning löses med minsta kvadratmetoden. Att förstå och kunna tillämpa homogena koordinater och projektiv geometri för att lösa fotogrammetrins huvuduppgifter. Att förstå metoden Structure-from-Motion och tät bildmatchning. Att förstå dynamiska tillämpningar av fotogrammetri. Att förstå optiskt flöde, spårning av rörliga objekt, bildbaserad navigering och möjligheterna att tillämpa neurala nätverk. Att vara bekant med industriella tillämpningar av fotogrammetri.

Learning outcomes (EN): To understand how the bundle block adjustment is solved with least-squares adjustment. To understand and apply homogeneous coordinates and projective geometry for solving the main tasks of photogrammetry. To understand Structure-from-Motion and Dense Matching. To understand dynamic applications of photogrammetry. To understand Optical Flow, tracking of moving objects, image-based navigation and possibilities to apply neural networks. To recognize industrial applications of photogrammetry.

Content (FI): Fotogrammetrin sädekimpputasoitus. Lisäksi kurssilla kuvataan tietokonenäön perspektiivistä, kuinka tärkeimmät fotogrammetriset tehtävät voidaan ratkaista. Erityisesti keskitytään homogeenisten koordinaattien käyttöön ja projektiiviseen geometriaan. Kurssilla tuodaan esille automaation mahdollisuudet fotogrammetriassa esittelemällä algoritmeja, joilla voidaan selvittää kuvien orientoinnit sekä tuottaa fotogrammetrisesti 3D-pistepilviä. Kurssilla on seminaari, jossa tuodaan esille fotogrammetrian ja tietokonenäön viimeaikaista kehitystä.

Content (SV): Fotogrammetrisk blockutjämning. Kursen beskriver från datorseendets synvinkel hur man löser huvuduppgifterna i fotogrammetri, särskilt genom att tillämpa homogena koordinater och projektiv geometri. Innehållet belyser möjligheterna för automation i fotogrammetri genom användning av de senaste algoritmerna för att hitta bilders orientering och fotogrammetriskt skapa 3D-punktmoln. Kursen innehåller också ett seminarium där den senaste utvecklingen inom fotogrammetri och datorsyn illustreras.

Content (EN): Photogrammetric bundle block adjustment. In addition, this course gives a computer vision perspective on solving main tasks in photogrammetry, especially by applying homogeneous coordinates and projective geometry. The contents highlight possibilities of automation in photogrammetry by utilizing latest algorithms to find orientations of images and to create photogrammetric 3D point clouds. The course includes also a seminar part in which the recent developments of photogrammetry and computer vision are illustrated.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Decent work and economic growth, Industry, innovation and infrastructure, Sustainable cities and communities, Climate action, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (18 h), harjoitukset (60 h), itsenäinen opiskelu (30 h), valmistautuminen tenttiin + tentti (27 h)

Study methods (sv): Föreläsningar (18 h), övningsarbeten (60 h), självständigt arbete (30 h), förberedelse för tentamen + tentamen (27 h)

Study methods (en): Lectures (18 h), assignments (60 h), self-study (30 h), preparation for examination + examination (27 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti, seminaari ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen, seminar och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination, seminar and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E3050 - Advanced Remote Sensing D

Basic fields

Name (EN): Advanced Remote Sensing D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring V / 2023-2024 Spring V (Digitized)

Responsible person(s): Miina Rautiainen

Equivalences (EN): Maa-57.3210 Kaukokartoitusaineiston luokittelu ja mallintaminen (4 op) and Maa-57.3200 Tutkakuvat kaukokartoituksessa (3 op)

Prerequisite (EN): GIS-E1040 Photogrammetry, laser scanning and remote sensing OR ELEC-4510 Earth observation, OR similar knowledge and skills.

Description Fields

Learning outcomes (EN): To understand the physical principles of optical remote sensing. To be able to describe the remote sensing process through physically-based reflectance modeling. To be able apply hyper- and multispectral data and global satellite-based products in environmental monitoring. To be familiar with upcoming trends in Earth observation.

Content (EN): The course provides a deep insight to modern optical remote sensing and some of its applications in global monitoring of the environment and climate. The course covers hyperspectral and multispectral remote sensing, physical modeling and global remote sensing methods.

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information (EN):

SDG goals: Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (en): Lectures and independent study 52 h, assignments and seminar presentation 75 h, exam 6 h.

Evaluation criteria (en): The course is composed of lectures, assignments and a seminar. The students' performance is assessed based on assignments, seminar presentations and an exam. **All students must be present in the first lecture.**

Learning material (en): Will be announced at the beginning of the course.

GIS-E4030 - GIS Development D

Basic fields

Name (EN): GIS Development D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring IV-V / 2023-2024 Spring IV-V

Responsible person(s): Jussi Nikander

Equivalences (EN): -

Prerequisite (EN): GIS-E1070 Theories and techniques in GIS, or basic programming proficiency

Description Fields

Learning outcomes (EN): The student is able to select appropriate software tools and utilize them in order to implement geospatial software systems. The student has a functional understanding of how to work as part of a small software development project. The student is able to apply good software development practice to solving geospatial problems and implement spatial software services. The student is able to analyse the suitability of geospatial software and GIS to solving a given problem.

Content (EN): GIS application development as a project. Software engineering approaches and methods. Advanced programming in GIS. Geographical data base management systems and GIS architectures. Spatial data privacy and security issues.

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information (EN):

SDG goals: Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (en): Lectures and self-study (48), project work (80)

Evaluation criteria (en): Project work and portfolio

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E4040 - Spatial Data Science for Sustainable Development

Basic fields

Name (EN): Spatial Data Science for Sustainable Development

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring III / 2023-2024 Spring III

Responsible person(s): Henrikki Tenkanen

Equivalences (EN):

Prerequisite (EN): GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, or similar knowledge

Description Fields

Learning outcomes (EN): After completing this course, - students will understand and deepen their knowledge of a range of modern spatial data science (SDS) techniques and methodologies - students are able to apply SDS methodologies in practice to a range of sustainability/global change related topics with Python programming language - students have skills and understanding how to retrieve, handle and analyze modern big geospatial data in different formats

Content (EN): The course provides a deep insight to modern spatial data science methods which are applied to various topics/questions relating to sustainability and global change. The course covers techniques and modeling approaches for vector and raster data formats as well as for data presented using networks.

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information (EN):

SDG goals: Good health and well-being, Quality education, Affordable and clean energy, Decent work and economic growth, Industry, innovation and infrastructure, Reduced inequalities, Sustainable cities and communities, Climate action, Life below water, Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (en): Lectures (20 h), self-study (20 h), assignments (50 h), final project work (45 h)

Evaluation criteria (en): Assignments and final project work.

Learning material (en): Lecture notes, programming tutorials, and additional literature. All the materials are distributed on a dedicated open access website.

GIS-E5050 - Advanced Geodesy D

Basic fields

Name (EN): Advanced Geodesy D

Name (FI): Geodesian syventävä kurssi D

Name (SV): Avancerad geodesi D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Spring IV / 2023-2024 Spring IV

Responsible person(s): Maaria Nordman

Equivalences: -

Prerequisite (FI): GIS-E1010 Geodesia ja paikannus tai vastaavat tiedot

Prerequisite (SV): GIS-E1010 Geodesi och positionering eller motsvarande kunskap.

Prerequisite (EN): GIS-E1010 Geodesy and positioning or similar knowledge.

Description Fields

Learning outcomes (FI): Ymmärtää ja syventää tietämystä erilaisista moderneista geodeettisista mittauksista ja havainnoista, mukaan lukien avaruusgeodeettiset menetelmät. Ymmärtää globaalien ja paikallisten vertausjärjestelmien takana olevat menetelmät ja tiedot. Tutustua erilaisiin sovelluksiin, jotka perustuvat geodesiaan. Ymmärtää, miten geodesiaa käytetään maapallon havainnoinnissa.

Learning outcomes (SV): Att förstå och fördjupa sig i olika moderna geodetiska mätningar och observationer, inklusive rymdgeodetiska metoder. Att förstå metoder och information bakom globala och lokala referenssystem. Att bli bekant med applikationer som använder geodetisk information. Att förstå hur geodesi används inom jordobservation.

Learning outcomes (EN): After completing this course, students will understand and deepen their knowledge of a range of modern geodetic measurements and observations, including space geodetic techniques; understand the methods and data behind global and local reference systems; be familiar with applications based on geodesy; and understand how geodesy is used in Earth observation.

Content (FI): Kurssilla tutustutaan tarkemmin sekä maan päällä että avaruudessa tapahtuviin geodeettisiin mittauksiin. Erityisesti perehdytään avaruusgeodeettisiin menetelmiin eli satelliittipaikannukseen (GNSS), satelliittilaseriin (SLR), pitkäkantainterferometriaan (VLBI), sekä painovoimasatelliitteihin, muiden joukossa. Kurssi tutustuttaa opiskelijat moderneihin vertausjärjestelmiin sekä näyttää miten geodeettisia mittauksia voidaan käyttää Maapallon liikkeiden sekä Maan päällä tapahtuvien liikkeiden seuraamiseen erilaisissa ajallisissa ja avaruudellisissa mittakaavoissa. Kurssin painopiste voi vaihdella vuodesta toiseen.

Content (SV): Kursen ger en djupare insikt i geodetiska mätningar både på jorden och i rymden. Bland annat satellitnavigation (GNSS), satellitlaser (SLR), långbasinterferometri (VLBI) och tyngdkraftsatelliter studeras närmare. Under kursens gång bekantar sig studenterna med moderna referenssystem och hur man kan använda geodetiska mätningar för att följa jordklotets rörelser samt rörelser på jordytan i olika rumsliga och temporala skalor. Kursens fokus kan variera mellan åren.

Content (EN): The course gives students a deeper understanding of geodetic techniques both on land and in space, with a particular focus on global navigation satellite systems (GNSS), satellite laser ranging (SLR), very long baseline interferometry (VLBI) and gravity satellites, among other topics. The course will familiarize students with modern reference systems and show how geodetic techniques can be used to monitor movements on and of the Earth on different spatial and temporal scales. The focus of the course may vary between years.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan i Sisu.

Enrollment selection criteria (EN): Registration for Courses on Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Sustainable cities and communities, Life on land, Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Luennot (24 h), harjoitukset (60 h), itsenäinen opiskelu (30 h), valmistautuminen tenttiin + tentti (21 h)

Study methods (sv): Föreläsningar (24 h), övningsarbeten (60 h), självständigt arbete (30 h), förberedelse för tentamen + tentamen (21 h)

Study methods (en): Lectures (24 h), assignments (60 h), self-study (30 h), preparation for examination + examination (21 h)

Evaluation criteria (fi): Tentti ja harjoitukset

Evaluation criteria (sv): Tentamen och övningsarbeten

Evaluation criteria (en): Examination and assignments

Learning material (fi): Luentokalvot ja muu materiaali

Learning material (sv): Föreläsningssanteckningar och ytterligare litteratur

Learning material (en): Lecture notes and additional literature

GIS-E6010 - Project Course V D

Basic fields

Name (EN): Project Course V D

Name (FI): Projektityökurssi V D

Name (SV): Projektkurs V D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 10

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn I-II / 2023-2024 Autumn I-II

Responsible person(s): Petri Rönholm, Miina Rautiainen, Maaria Nordman, Jussi Nikander, Matti Vaaja, Henriikki Tenkanen

Equivalences (FI): Maa-57.3160 Digitaalinen fotogrammetria III (2 op) ja Maa-57.3220 Kaukokartoituksen projektityö (9 op) tai Maa-123.3550 GIS Application development (8 cr) ja kirjallisuutta (2 op) tai Maa-6.3255 Seminar on Geodesy, Navigation and Positioning (3-6 cr) ja Maa-6.3261 Engineering Geodesy (5 cr) tai Maa-6.3288 GIS and Geodetic Measurements (5 cr)

Equivalences (SV): Maa-57.3160 Digitaalinen fotogrammetria III (2 cr) och Maa-57.3220 Kaukokartoituksen projektityö (9 cr) eller Maa-123.3550 GIS Application development (8 cr) och litteratur (2 cr) eller Maa-6.3255 Seminar on Geodesy, Navigation and Positioning (3-6 cr) och Maa-6.3261 Engineering Geodesy (5 cr) eller Maa-6.3288 GIS and Geodetic Measurements (5 cr)

Equivalences (EN): Maa-57.3160 Digitaalinen fotogrammetria III (2 cr) and Maa-57.3220 Kaukokartoituksen projektityö (9 cr) or Maa-123.3550 GIS Application development (8 cr) and literature (2 cr) or Maa-6.3255 Seminar on Geodesy, Navigation and Positioning (3-6 cr) and Maa-6.3261 Engineering Geodesy (5 cr) or Maa-6.3288 GIS and Geodetic Measurements (5 cr)

Prerequisite (FI): GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1010 Geodesy and Positioning, GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E1060 Spatial Analytics, GIS-E1050 Visualization of Geographical Information (tai vastaavat tiedot).

Prerequisite (SV): GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1010 Geodesy and Positioning, GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E1060 Spatial Analytics, GIS-E1050 Visualization of Geographical Information (eller liknande kunskaper).

Prerequisite (EN): GIS-E1020 From Measurements to Maps, GIS-E1010 Geodesy and Positioning, GIS-E1030 Introduction to Spatial Methods, GIS-E1040 Photogrammetry, Laser Scanning and Remote Sensing, GIS-E1060 Spatial Analytics, GIS-E1050 Visualization of Geographical Information (or similar knowledge corresponding to the contents of these six courses).

Description Fields

Learning outcomes (FI): Kykenee soveltamaan tieteenalan keskeisiä käsitteitä, prosesseja, järjestelmiä, ohjelmistoja, kojeita tai algoritmeja ja kehittämään näitä käyttäen uusia ratkaisuja. Kykenee laatimaan kehitystyön tuloksista tieteellisen raportin. Omaksuu projektinhallinnan perusteita, itseohjautuvaa tiimityötä ja asiakaskeskeisen projektin työtapa.

Learning outcomes (SV): Att kunna tillämpa centrala begrepp, processer, system, programvaror, instrument eller algoritmer inom disciplinen och utveckla nya lösningar med hjälp av dem. Att kunna utarbeta en vetenskaplig rapport om utvecklingsarbetets resultat. Studeranden tillgodogör sig grunder i projektledning, självstyrande teamarbete och arbetssätt i ett kundfokuserat projekt.

Learning outcomes (EN): After completing this course, students will be able to develop or apply concepts, processes, systems, software, instruments or algorithms of the relevant scientific field; write scientific or technical reports of outcomes; and understand the basics of project management, work as part of a self-guided team, and assimilate practices related to client-centred projects.

Content (FI): Opintojaksolla harjoitellaan taitoja teorian ja käytännön muuntamiseen laajoiksi työkuluiksi, ongelmien ratkaisuksi, ja toimiviksi järjestelmiksi. Tehtävät liittyvät todellisiin ongelmiin ja ne on valmisteltu yhteistyössä suomalaisen työelämän kanssa. Opiskelija voi valita työnsä geoinformatiikan keskeisiltä osa-alueilta: geodesia, navigointi, fotogrammetria, laserkeilaus, kaukokartoitus, geoinformaatiotekniikka ja kartografia.

Content (SV): Under kursen lär du dig färdigheter för att omvandla teori och praktik till omfattande arbetsflöden, problemlösning och fungerande system. Uppgifterna är relaterade till verkliga problem och har upprättats i

samarbete med det finländska arbetslivet. Studeranden kan välja sitt arbete inom nyckelområdena i geoinformatik: geodesi, navigering, fotogrammetri, laserskanning, fjärranalys, geoinformationsteknik och kartografi.

Content (EN): This course emphasizes how theoretical and practical background can be transformed into larger workflows, customized applications or system/software development. Tasks are related to real-world problems and formulated in collaboration with working life. Students can choose in which field they focus: geodesy, navigation, photogrammetry, laser scanning, remote sensing, GIS, or cartography.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Projektityö (270 h)

Study methods (sv): Projektarbete (270 h)

Study methods (en): Project work (270 h)

Evaluation criteria (fi): Perustuu projektityön arviointiin.

Evaluation criteria (sv): Baserat på utvärdering av projektarbetet.

Evaluation criteria (en): Based on the evaluation of project work.

Learning material: -

GIS-E6020 - Special Course in Geoinformatics V D

Basic fields

Name (EN): Special Course in Geoinformatics V D

Name (FI): Geoinformatiikan erikoiskurssi V D

Name (SV): Specialkurs i geoinformatik V D

Responsible Organizations: Department of Built Environment: 100%

Scope: 1 - 5

Level: Advanced studies

Also qualifies to doctoral studies: Yes

Teaching language: English

Language of study attainment: Finnish Swedish English

Grading scale: 0-5

Teaching Periods: 2022-2023 Autumn I-Spring V / 2023-2024 Autumn I-Spring V

Responsible person(s): Henriikki Tenkanen, Matti Vaaja, Miina Rautiainen, Maaria Nordman, Petri Rönholm, Jussi Nikander

Equivalences: -

Prerequisite: -

Description Fields

Learning outcomes (FI): Kurssi syventää opiskelijan tieteellistä ymmärrystä geoinformatiikasta.

Learning outcomes (SV): Efter kursen har studenten fördjupat sin vetenskapliga förståelse för geoinformatik.

Learning outcomes (EN): The course gives the student a deeper scientific understanding of geoinformatics.

Content (FI): Sisältö sovitaan erikseen sopimaan opiskelijan opintosuunnitelmaan.

Content (SV): Innehållet anpassas enligt studentens studieplan.

Content (EN): The content is tailored to fit the student's study plan.

Enrollment selection criteria (FI): Ilmoittautuminen opetukseen Sisussa (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (SV): Anmälan till undervisning i Sisu (sisu.aalto.fi).

Enrollment selection criteria (EN): Registration for the courses via Sisu (sisu.aalto.fi).

Further information: -

SDG goals: Comprehensive approach to sustainability

Completion Methods

Participation in teaching

Assessment Type: Participation in teaching

Study Field: Fields of education (Ministry of Education and Culture), Engineering, manufacturing and construction

Study methods (fi): Sovitaan professorin kanssa.

Study methods (sv): Avtalas med professor.

Study methods (en): To be agreed with the professor.

Evaluation criteria (fi): Sovitaan professorin kanssa.

Evaluation criteria (sv): Avtalas med professor.

Evaluation criteria (en): To be agreed with professor.

Learning material: -