



Učni načrti

Magistrski študijski program druge stopnje

GEODEZIJA IN GEOINFORMATIKA (MA)

Course Syllabi

2nd Cycle Master Study

GEODESY AND GEOINFORMATICS (MA)

Velja od 2025/2026 | Valid from 2025/2026

Veljavni študijski program na dan 1.10.2025 | Valid study programme at October 1, 2025

KAZALO / TABLE OF CONTENTS

1. LETNIK / 1ST YEAR

Matematika III / Mathematics III	3
Geoinformatika II / Geoinformatics II	6
Satelitska geodezija in navigacija / Satellite Geodesy and Navigation	10
Izravnalni račun III / Adjustment computations III	14
Geodetski merski sistemi / Geodetic Measuring Systems	18
Fizikalna geodezija / Physical geodesy	22
Analize prostorskih podatkov / Spatial Data Analyses	25
Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija II / Remote Sensing and Photogrammetry II	29
Večpredstavnostna kartografija / Multipresentation Cartography	34
Praktikum iz prostorskega načrtovanja / Practicum from spatial planning	37

2. LETNIK / 2ND YEAR

Geodezija v inženirstvu II / Engineering Survey II	41
Prostorska statistika / Spatial Statistics	45
Zložba in preurejanje zemljišč / Land consolidation and rearrangement	48
Množično vrednotenje nepremičnin / Mass real estate valuation	52
Projektna naloga / Project Work	56
Magistrsko delo / MSc thesis	62

STROKOVNI IZBIRNI PREDMETI / PROFESSIONAL ELECTIVE COURSES

Športna vzgoja / Sports Education	65
Terensko projektno delo / Field Project Work	69
Geoinformatika III / Geoinformatics III	72
Projektno delo v kartografiji / Project work in cartography	76
Zagotavljanje kakovosti geodetske izmere / Quality assurance of the geodetic survey	79
Optimizacija geodetskih mrež / Optimization of geodetic networks	82
Izbrana poglavja iz višje geodezije in geodetske astronomije / Selected topics from Geodesy and Geodetic Astronomy	86
Urbanistično načrtovanje / Urban Planning	90
Geofizika v geodeziji / Geophysics in geodesy	94
Sodobne tehnologije daljinskega zaznavanja / State of the art remote sensing technologies	97
Obdelava oblakov točk / Point cloud processing	100

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	MATEMATIKA III
Course title:	
	MATHEMATICS III

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035070
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1386

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
45	0	30	0	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Marjeta Kramar Fijavž
-----------------------------------	-----------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni splošni/Obligatory general
------------------------------------	------------------------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

Opravljen izpit iz predmetov Matematike I in II ali primerljivih vsebin (vsaj 15 ECTS).

Passed exams in Mathematics I and Mathematics II or other courses with comparable content (min 15 ECTS).

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja Linearni in evklidski prostori: linearna neodvisnost, baza, linearna preslikava, ničelni prostor in zaloga vrednosti, matrična predstavitev, prehodna matrika, rang, lastne vrednosti in lastni vektorji, skalarni produkt, norma, ortogonalnost, Gram-Schmidtova ortogonalizacija, pravokotna projekcija (vektor najboljše aproksimacije), Fourierovi koeficienti,	Lectures Linear and euclidean spaces: linear independence, basis, linear mappings, nullspace and range, matrix representation, transitional matrix, rank, eigenvalues and eigenvectors, scalarproduct, norm, orthogonality, Gram-Schmidt orthogonalisation, orthogonal projection (vector of best approximation), Fourier coefficients, least squares
--	---

metoda najmanjših kvadratov, predoločeni sistemi, normalna enačba, regresijska premica. Numerična linearna algebra: numerično računanje in napake, linearni sistemi, matrični razcepi: LU, QR, SVD. Teorija grafov: matrična predstavitev, izomorfnost, pot, cikel, sprehod, vpeto drevo, Hamiltonov in Eulerjev cikel, problem najkrajše pot, uteženi graf, Kruskalov in Dijkstrov algoritem. Navadne diferencialne enačbe: linearna DE n-tega reda, LDE s konstantnimi koeficienti, linearni sistem DE 1. reda, matrična rešitev začetnega problema, robni problem. Osnovno o parcialnih diferencialnih enačbah: enačbe matematične fizike, nihanje strune, d'Alembertova rešitev. Vaje Praktične vaje iz obravnavanih vsebin.	method, overdetermined systems, normal system, regression line. Numerical linear algebra: numerical computation and errors, linear systems, matrix decompositions: LU, QR, SVD. Graph theory: matrix presentation, isomorphism, path, cycle, walk, spanning tree, Hamiltonian and Eulerian cycle, the shortest path problem, weighted graph, algorithms of Kruskal and Dijkstra. Ordinary differential equations: linear DE of order n, LDE with constant coefficients, linear systems of DE of first order, matrix solution of initial problem, boundary value problem. Basics on partial differential equations: equations of mathematical physics, vibrating string, d'Alembert solutions. Exercises Practical exercises from discussed topics.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

J.W. Demmel, Uporabna numerična linearna algebra, DMFA Slovenije, 2000.

V. Lampret, Matematika 1 - prvi del: Preslikave, števila in vektorski prostori, FGG, Ljubljana 2013.

S. J. Leon, Linear Algebra With Applications, Prentice Hall, Pearson International Edition 2006.

I. Vidav, Višja matematika II, III; DMFA Slovenije, Ljubljana, 1987.

Wilson, Watkins, Uvod v teorijo grafov, DMFA Slovenije, Ljubljana 1997.

Cilji in kompetence:

Cilji - nadgraditi pridobljeno matematično znanje - omogočiti razumevanje matematičnega aparata, ki ga uporabljajo strokovni predmeti - usposobiti za kritično presojo podatkov in dobljenih računskih rezultatov Pridobljene kompetence - sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov	Objectives - to upgrade acquired mathematical knowledge - to enable understanding of mathematical tools used by engineering courses - to train for critical judgement of data and obtained numerical results Gained competences - ability to formulate practical problems abstractly - improvement of the capacity of systematical, clear and precise formulation of problems
---	--

- krepitev smisla za sistematičnost, jasnost in preciznost formulacij	
---	--

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

- pridobljeno poglobljeno znanja iz linearne algebre in matematične analize
- osvojene osnovne računske spretnosti
- doseženo matematično znanje uporabljajo strokovni predmeti
- matematika se izkaže kot uporabna znanost pri študiju tehnike
- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov
- sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov
- spretnost sistematičnega, jasnega in preciznega formuliranja problemov
- sposobnost sklepanja od splošnega k posebnemu in obratno
- spretnost uporabe literature

- basic knowledge and understanding of linear algebra and mathematical analysis
- mastering of basic computational skills
- the achieved mathematical knowledge is used by the engineering courses
- mathematics is essential for technical studies
- ability of abstract formulation of practical problems
- capability of critical judgement of data and obtained numerical results
- capability of systematical, clear and precise formulation of problems
- ability of reasoning from general to special and vice versa
- skills in using literature

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja, seminarske vaje, konzultacije, internet	Lectures, tutorials, consultations, internet
---	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit(teoretičen del)	30,00 %	Exam (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	70,00 %	Exercises and homework

Reference nosilca/Lecturer's references:

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar conservation laws. The Anziam journal, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170.

ENGEL, Klaus, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, KLÖSS, Bernd, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Maximal controllability for boundary control problems. Appl. math. optim., 2010, vol. 62, no. 2, str. 205-227.

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. Appl. math. optim., 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240.

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, SIKOLYA, Eszter. Spectral properties and asymptotic periodicity of flows and networks. Math. Z., 2005, vol. 249, no. 1, str. 139-162.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	GEOINFORMATIKA II
Course title:	
	GEOINFORMATICS II

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0582205
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1404

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Anka Lisec, Krištof Oštir
-----------------------------------	---------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Ustrezno predznanje s področja geoinformatike (v obsegu vsaj 6 ECTS).	Basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 6 ECTS) is required.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Vidiki kakovosti prostorskih podatkov (opredelitev kakovosti prostorskih podatkov, standardni model kakovosti prostorskih podatkov, obravnava elementov in podelementov kakovosti; nadzor kakovosti v GIS); vrednost prostorskih podatkov; arhiviranje prostorskih podatkov; uradni prostorski podatki, prostorski podatki in informacije prostovoljnega zbiranja – VGI.	Principles of spatial data quality (terminology in the field of spatial data quality, the importance of data quality and standardization, standardized data quality models, elements of data quality; data quality control in GIS); geospatial data value; geospatial data archiving; official spatial data sets; crowdsourcing, voluntary geographic data and information collection – VGI.

Medopravilnost v geoinformatiki; integracija prostorskih podatkovnih nizov, procesni modeli spreminjanja oblik podatkovnega zapisa, geoprostorski ETL; Direktiva INSPIRE, prostorska informacijska infrastruktura, pomenska integracija prostorskih podatkov, odprtokodni GIS. Medmrežje in tehnologija GIS, odprti standardi za spletno tehnologijo, spletna komunikacija in prenos prostorskih podatkov, spletni GIS. Mobilni GIS in upravljanje s podatki na terenu, terenski računalniki, brezžično posredovanje podatkov in komunikacija. 3D rastrski in vektorski podatkovni modeli. Napredni modeli prostorskih podatkov, 3D žični modeli, 3D implicitni modeli, 3D poligonski modeli in TIN, 3D modeli robnih ploskev; CityGML; GML in geoJSON za modele mest in pokrajin skladno s standardom CityGML, IndoorGML, GeoBIM; 3D kataster; 3D- in 4D prostorski podatkovni modeli; prednosti in slabosti obeh vrst prostorskih modelov, pomen in opredeljevanje topologije; 3D modeli za VR in AR v geoinformatiki. Optimizacija postopkov v GIS, modeliranje podatkovnih shem, protokoli migracije podatkov; avtomatizacija analiza GIS; obdelava prostorskih velepodatkov; obdelava podatkov v oblaku; osnovne strojnega učenja pri obdelavi geoprostorskih podatkov.	Interoperability in geoinformatics; Integration of spatial data sets, process models for transformations between different data formats, geospatial ETL (extract/transform/load); INSPIRE directive, spatial information infrastructure, semantic integration of spatial data; open GIS. Internet and web-GIS, their relation to GIS technology, web communication and spatial data transfer, web GIS; Mobile GIS and spatial data handling in the field; field computers, wireless data transfer and communication. 3D vector and raster data models for graphical presentation of spatial data; 3D wire models, 3D implicit models, 3D polygon models and TIN, 3D boundary representation surfaces; CityGML; GML and geoJSON for modelling of cities and landscape in accordance to CityGML, IndoorGML, GeoBIM; 3D cadastre 3D- and 4D spatial data models, advantages and weakness; importance and definition of topological rules; 3D models for VR and AR in geoinformatics. Optimization of GIS procedures, modelling of data schemes, data migrations protocols, automation of GIS analyses; big geospatial data processing; data processing in cloud; basics of machine learning for geospatial data processing.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Frédéric, C., Cromptvoets, J., Agius, C., Baker, A. 2022. Sustainable Open Data Business Models for NMCAs. EuroSDR official publication. <http://www.eurosd.net/publications/>

CityGML 3.0. OGC standard. <https://www.ogc.org/standard/CityGML/>

Lehtola, V.V., Koeva, M., Elberink, S. O., Raposo, P., Virtanen, J. P., Vahdatikhaki, F., Borsci, S. 2022, Digital twin of a city: Review of technology serving city needs. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102915>

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. 2015. Geographic Information Science and Systems. New Jersey: Wiley.

UN GGIM, 2020. Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision. Third edition. <https://ggim.un.org/future-trends/>

UN IGIF. United Nations Integrated Geospatial Information Framework. <https://ggim.un.org/IGIF/overview>

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

Usposobljenost za oceno kakovosti prostorskih podatkov in poznavanje kriterijev za izbor ustreznih prostorskih podatkov/podatkovnih modelov za izbrana področja uporabe. Poznavanje postopkov povezovanja prostorskih podatkovnih nizov, razumevanje konceptov interoperabilnosti; poznavanje orodij prostorskih ETL in sposobnost priprave prostorskih podatkov za različne uporabniške zahteve. Poznavanje konceptov spletnih in mobilnih rešitev GIS. Poznavanje 3D- in 4D prostorskih podatkovnih modelov, topoloških pravil in osnovnih analitičnih metod. Usposobljenost za razvoj GIS-rešitev v podporo odločanju v prostoru in izbrane aplikacije.	Capacity to spatial data quality assessment and knowledge about selection criteria for suitable spatial data/spatial data models for the given application model. Understanding the processes for spatial data set integration processes, understanding of interoperability concepts; Knowledge on geospatial ETL tools and capacity to prepare geospatial data for various users' requests. Understanding of concepts of web and mobile GIS solutions. Advanced knowledge about 3D and 4D spatial data models, topological rules and basic spatial analytical methods. Capacity to develop GIS-solutions to support spatial decisions and selected applications.
---	--

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

Razumevanje področja ter ustreznih teoretičnih postopkov in tehnoloških procesov na področju geoinformatike. Razumevanje značilnosti, prednosti in slabosti obstoječih podatkovnih modelov in postopkov obdelave podatkov za izbrano področje uporabe. Razumevanje sodobnih geoinformacijskih rešitev in sposobnost njihove kritične uporabe za ciljne namene.	Understanding of the spatial data domain and advanced theoretical approaches and technological processes in the field of geoinformation. Understanding of the characteristics, strengths and weaknesses of existing data models and data processing methods for a given application domain. Understanding of advanced geoinformatics solutions and capacity of their suitable use for the selected purposes.
---	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse). Študija literature in praktično delo. Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna seminarska naloga.	Lectures Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases). Study of literature and practical work. Guided and prepared exercises in computer lab and individual seminar project.
---	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Praktično delo in izvedba vaj	40,00 %	Practical work and exercises
Teoretični izpit (pisni)	30,00 %	Theoretical exam (written)
Projekt (seminarska naloga)	30,00 %	Project (seminar results)

Reference nosilca/Lecturer's references:

Marina Tavra, Anka Lisec, Morena Galešić, Vlado Cetl, 2024, Unpacking the role of volunteered geographic information in disaster management : focus on data quality. Geomatics, natural hazards & risk. 2024, 15, 1, 2300825, str. 1-26. DOI: 10.1080/19475705.2023.2300825

Urška Drešček, Mojca Kosmatin Fras, Jernej Tekavec, Anka Lisec, 2020, Spatial ETL for 3D building modelling based on unmanned aerial vehicle data in semi-urban areas. Remote sensing. 12, 12/1972, str. 1-24, DOI: 10.3390/rs12121972

Jernej Tekavec, Anka Lisec, 2020, Cadastral data as a source for 3D indoor modelling. Land use policy. 105990, 98, DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104322.

Bujar Fetaj, Krištof Oštir, Mojca Kosmatin Fras, Anka Lisec, 2019. Extraction of visible boundaries for cadastral mapping based on UAV imagery", Remote sensing, 8 maj 2019, 11, 1510, str. 1-20, DOI: 10.3390/rs11131510

Simon Šanca, Krištof Oštir, Alen Mangafić, 2021. Building detection with convolutional networks trained with transfer learning = Zaznavanje stavb z uporabo nevronske mreže, učenih s prenosom znanja. Geodetski vestnik, 65, 4, str. 559-593 DOI: 10.15292/geodetski-vestnik.2021.04.559-593

Matej Račič, Krištof Oštir, Anže Zupanc, Luka Čehovin Zajc, 2024, Multi-Year Time Series Transfer Learning: Application of Early Crop Classification, Remote sensing, 16, 2, DOI: 10.3390/rs16020270

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	SATELITSKA GEODEZIJA IN NAVIGACIJA
Course title:	
	SATELLITE GEODESY AND NAVIGATION

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035079
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1741

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
45	0	0	30	0	75	5

Nosilec predmeta/Lecturer:	Miran Kuhar, Polona Pavlovčič Prešeren
-----------------------------------	--

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Prerequisites:

Opravljen izpit iz predmetov Matematika I in Matematika II, Višja geodezija.	Passed exams in Mathematics I, Mathematics II, Geodesy.
--	---

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Referenčni sistemi in sestavi, geodetski datum. Inercialni (nebesni) in terestrični referenčni sistemi in sestavi. Hierarhija nebesnih in terestričnih referenčnih sistemov. Umetni Zemljini sateliti, uporabni za geodetske namene; metode satelitske geodezije.	Reference systems and reference frames, geodetic datum. Inertial (celestial) and terrestrial reference systems and frames. The hierarchy of celestial and terrestrial reference systems. Artificial Earth satellites for surveying; methods of satellite geodesy. Fundamentals of the theory of time; sidereal time, solar time (universal time), dynamic time, atomic time, coordinated time, own specific time.
--	---

Osnove teorije časa; zvezdni čas, Sončev čas (svetovni čas), dinamični časi, atomski čas, koordinatni čas, lastni čas. Metode globalne geodezije: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS. Interdisciplinarne naloge, ki jih lahko rešujemo s sodobnimi satelitskimi tehnikami. Kinematične in dinamične osnove gibanja satelitov. Gibanje točke v polju centralne sile, ohranitveni zakoni. Izstrelitev satelitov v tirnico, upoštevanje načela relativnosti pri GNSS. Gibanje umetnih Zemljinih satelitov, Keplerjevi zakoni, izpeljava, vrste tirnic. Nemoteno in moteno gibanje satelitov. Keplerjevi elementi. Moteče sile. Vmesniki za zapis opazovanj GNSS. Vplivi na satelitska opazovanja, modeliranje vplivov, uporaba modelov vplivov na opazovanja v reševanju inverznih problemov: GNSS meteorologija, GNSS reflektometrija, GNSS pri spremljanju stanja Zemljine atmosfere. GNSS interferenca: nenamerna in namerna (motilniki in potvarjalci signalov). Nizko-cenovni GNSS/INS senzorji, programi za uporabo senzorjev (u-center). Komercialni in odprtokodni (RTKLIB) programski paketi obdelave opazovanj. Satelitsko podprto pozicioniranje s poudarkom na sistemu EGNOS. Formati zapisov in standardi pretoka podatkov, opazovanja GNSS in linearne kombinacije. Izračun položajev satelitov iz različnih efemerid. Absolutna in relativna določitev položaja iz kodnih in faznih opazovanj, diferencialni GNSS. Sistemi SBAS (angl. Satellite-based augmentation systems). Statično in kinematično pozicioniranje z GNSS in drugimi senzorji. Uporaba GNSS v navigaciji (letalski, pomorski, kopenski). Navigacija v oteženih razmerah za GNSS.	Methods of global geodesy: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS. Solving interdisciplinary tasks by using modern satellite techniques. Basis of kinematic and dynamic motion of satellites. Object (point) movement in the central field of force, conservation laws. Satellite transfer into orbit and relativistic problem compliance. Movement of artificial Earth satellites, Kepler's laws, derivation, orbits. Undisturbed and disturbed movement of satellites. Keplerian elements. Perturbing forces. Protocols and formats in GNSS. Effects on satellite observations, modelling impacts, use of models by solving inverse problems: GNSS meteorology, GNSS reflectometry, GNSS for monitoring the Earth's atmosphere. GNSS observations and linear combinations, satellite position computation using different ephemerides. Absolute point positioning from code and carrier-phase measurements, differential GNSS. GNSS application in navigation. Navigation in problematic conditions for GNSS. GNSS interference: unintentional and intentional (jamming and signal spoofing). Low-cost GNSS/INS sensors, software for sensors (u-center). Commercial and open source (RTKLIB) observation processing software packages. Satellite base augmentation systems, with a focus on EGNOS. Air traffic navigation. Data record formats and data transfer standards, GNSS observations and linear combinations. Calculation of satellite positions from different ephemerides. Absolute and relative positioning from code and phase observations, differential GNSS. Satellite-based augmentation systems (SBAS). Static and kinematic positioning by using GNSS and other sensors. GNSS applications in navigation (air, maritime, land). Navigation in difficult conditions for GNSS.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Del Re, E., Ruger, M. 2008. Satellite communications and navigation systems. New-York, Springer.

Hofmann-Wellenhof, H., Lichtenegger, H., Collins, J. 2005. GPS, Theory and Practice. New York, Springer.

Kuhar, M. 2012. Satelitska geodezija, skripta, dostopno v spletni učilnici, Ljubljana, UL-FGG.

Pavlovčič Prešeren, P., Stopar, B. 2005. Določitev absolutnega položaja GPS - sprejemnika iz kodnih opazovanj. Geodetski vestnik. Dostopno na: http://www.geodetski-vestnik.com/49/3/gv49-3_373-394.pdf

Leick A. 1995. GPS Satellite Surveying. New York, John Wiley & Sohn.

Pavlovčič Prešeren, P., Stopar, B. 2004. Izračun položaja GPS-satelita iz podatkov oddanih efemerid. Geodetski vestnik. Dostopno na: http://www.geodetski-vestnik.com/48/2/gv48-2_151-167.pdf

Stopar, B., Kuhar, M., Koler, B. 2006. Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke. Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije. Dostopno na: http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/ogs/OSNOVNI_GEO_SISTEM.pdf

Strang, G., Borre, K., 1997. Linear Algebra, Geodesy, and GPS, Wellesley Cambridge Press.

Tapley, B., D., Schutz, B.E. 2004. Statistical orbit determination. Amsterdam, Elsevier.

Cilji in kompetence:

- razumevanje osnovnih metod in tehnik satelitske oz. globalne geodezije
- razumevanje osnovnih postopkov obdelave podatkov opazovanj satelitske geodezije za doseganje najvišje dosegljive točnosti položaja
- utemeljitev pomembnosti satelitskih metod za vrednotenje in reševanje splošnih geodetskih in drugih geoznanstvenih problemov v geofiziki, oceanografiji, klimatologiji, hidrologiji

Objectives and competences:

- understanding basic geodetic (global) satellite methods and techniques.
- understanding of the basic observation data processing in satellite geodesy to achieve the highest attainable accuracy of the position determination
- understanding the importance of satellite methods in evaluation and solving common geodetic and other geo-scientific problems in geophysics, oceanography, climatology, hydrology

Predvideni študijski rezultati:

- poznavanje in razumevanje osnovnih metod satelitske geodezije, razumevanje gibanja umetnih Zemljinih satelitov,
- dojetje kompleksnosti sodobnih interdisciplinarnih problemov, vezanih za Zemljo kot planet, v katere so vključene geodetske satelitske tehnike,
- zmožnost reševanja praktičnih problemov gibanja umetnih Zemljinih satelitov,
- študent/študentka pridobi potrebno znanje
- povezovanja in razumevanja teorije in prakse,
- pridobi tudi teoretično podlago za sodelovanje pri interdisciplinarnih projektih, vezanih na probleme Zemlje kot planeta.

Intended learning outcomes:

- knowledge and understanding of basic satellite geodesy methods, understanding of artificial Earth satellites motion
- Perception of complexity of contemporary interdisciplinary problems tied to the planet Earth, involving geodetic satellite techniques
- ability of solving practical problems related to artificial Earth satellites' movement
- student acquires the necessary knowledge for the integration of theory into practice and theoretical basis for participation in interdisciplinary geo-projects related to the problems of the planet Earth.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja

v obliki ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov, grafičnih prikazov, demonstracij in primerov iz prakse.

Praktične vaje

V obliki praktičnih vaj v računalniški učilnici.

Študenti izdelajo računske vaje in jih sproti oddajo kar predstavlja del obveznosti študenta.

Learning and teaching methods:

Lectures

Ex-cathedra lectures are based on different teaching aids, as for example graphics, simulations, demonstrations and practical examples.

Tutorials

Take the form of practical exercises mostly in computer lab.

	Student submits exercises regularly in the report form, which is the part of the obligation each student has to fulfill.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Vaje s preskusom znanja	50,00 %	Homeworks and tutorials tests
Pisni izpit	50,00 %	Exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

BAŽEC, Matej, DIMC, Franc, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Evaluating the vulnerability of several geodetic GNSS receivers under chirp signal L1/E1 jamming. *Sensors*. 2020, letn. 20, št. 3, 25 str.

DIMC, Franc, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, BAŽEC, Matej. Robustness against chirp signal interference of on-board vehicle geodetic and low-cost GNSS receivers. *Sensors*. 2021, letn. 21, št. 16/5257, 20 str.

KUHAR, Miran, ČOP, Rudi, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Določitev vpliva Lune na geomagnetni šum = The influence of the Moon on geomagnetic noise. *Geodetski vestnik*, 2020, letn. 64, št. 3, str. 303-319.

MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran, KOLER, Božo. Regional gravimetric survey of central Slovenia. *Measurement : journal of the International Measurement Confederation* 2019, letn. 136, str. 395-404.

REPANIČ, Marija, KUHAR, Miran. Modelling hysteresis effect in Scintrex CG-3M gravity readings. *Geophysical prospecting*. jan. 2018, letn. 66, št. 1, str. 257-269, ilustr. ISSN 1365-2478.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, DIMC, Franc, BAŽEC, Matej. A comparative analysis of the response of GNSS receivers under vertical and horizontal L1/E1 chirp jamming. *Sensors*. 2021, letn. 21, št. 4, 24 str.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Izračun položaja GPS-satelita iz podatkov preciznih efemerid = GPS-orbit computation from precise ephemeris data. *Geod. vestn.* [Tiskana izd.], 2005, letn. 49, št. 2, str. 177-190.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Wavelet Neural Network employment for continuous GNSS orbit function construction: Application for the Assisted - GNSS principle. *Applied soft computing*, 2013, letn. 13, št. 5, str. 2526-2536.

STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov = Definition, realization and maintenance of modern coordinate systems. *Geodetski vestnik*, 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694.

STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan in PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Single-frequency precise point positioning: an analytical approach. *Journal of geodesy*, 2015, letn. 89, št. 8, str. 793-810.

STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan in PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Metoda PPP pri statični izmeri GNSS = PPP method for static GNSS survey. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 3, str. 466-481

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	IZRAVNALNI RAČUN III
Course title:	
	ADJUSTMENT COMPUTATIONS III

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035073
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1721

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Bojan Stopar
-----------------------------------	--------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmetov Matematika 1, Matematika 2, Statistične metode v geodeziji, Izravnalni račun1, Izravnalni račun 2.	Passed exams in Mathematics1, Mathematics 2, Statistical methods in geodesy, Adjustment computations 1, Adjustment computations 2.
---	--

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predavanja - Osnovne lastnosti in delitve koordinatnih sistemov v geodeziji: lokalni, globalni koordinatni sistemi. - Transformacije med lokalnim astronomskim, lokalnim geodetskim, geodetskim in globalnim geodetskim koordinatnim sistemom.	Lectures - Basic properties and divisions of coordinate systems in geodesy: local, global coordinate systems. - Transformations between local astronomical, local geodetic, geodetic and global geodetic coordinate systems.
--	--

- Izravnavna s funkcijsko odvisnimi neznankami, definicija funkcije odvisnosti neznank, pojem in uporaba veznih enačb. - Prenos varianc in kovarianc v izravnavi funkcijsko odvisnih neznank. - Koncept notranjih in zunanjih opazovanj v izravnavi po metodi najmanjših kvadratov. - Koncept geodetskega datuma, datumske informacije opazovanj v geodeziji. - Definiranje geodetskega datuma z zunanjimi vezmi, z notranjimi vezmi. - Izravnavna ob defektu geodetskega datuma, kakovost ocenjenih količin. - Zaporedna izravnavna po metodi najmanjših kvadratov, vrednotenje kakovosti. - Pojem zanesljivosti in občutljivosti opazovanj. - Izravnavna transformacije koordinatnih sistemov. - Izravnavna s psevdo-opazovanji - Osnovni pojmi o interpolaciji (glajenju), filtriranju in ekstrapolaciji (predikciji), relacije z izravnavo po metodi najmanjših kvadratov - Kalmanov filter, osnovna in razširjena oblika, vrednotenje kakovosti, uporaba Kalmanovega filtra v geodetski izmeri in geodeziji. Vaje Praktični primeri iz obravnavanih vsebin.	- Adjustment with constraints, definition of a constraint, definition of parameters dependence. - Inclusion of the constraint equations into mathematical model. - Propagation of variances and covariances in least squares adjustment with constraints. - Concept of internal and external observations in the least squares adjustment. - The concept of geodetic datum, datum information of the observables in geodesy and surveying. - Definition of the geodetic datum with minimum and inner constraints. - Geodetic datum defect adjustment, quality measures of estimated quantities. - Sequential least squares adjustment, quality measures of estimated quantities. - Concept and measures reliability and sensitivity of observations. - Adjustment of transformations of coordinate systems. - Adjustment with pseudo-observables. - Basic concepts of interpolation (smoothing), filtering and extrapolation (prediction), relations with the least squares adjustment - Kalman filter, basic form and extended Kalman filter, quality evaluation of Kalman filtering. Application of the Kalman filtering in surveying and geodesy. Exercises Practical exercises from discussed topics.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

E. Mikhail, 1982, Observations and least squares, University Press of America (izbrana poglavja)

W. Niemeier, 2002, Ausgleichungsrechnung Walter de Gruyter, Berlin (izbrana poglavja)

C. D. Ghilani, P. R. Wolf, 2006, Adjustment Computations: Spatial Data Analysis, Wiley, Hoboken, New Jersey (izbrana poglavja)

B. Stopar, O. Sterle 2013, Izravnalni račun, gradivo, dostopno v spletni učilnici ULFGG

Cilji in kompetence:

Cilji	Objectives and competences:
- nadgraditi pridobljeno znanje izravnalnega računa - omogočiti razumevanje kompleksnih in naprednejših postopkov izravnavne opazovanj v geodeziji	Objectives - to upgrade acquired knowledge of adjustment computation - to enable understanding complex and advanced procedures of observations adjustment in geodesy

• omogočiti razumevanje postopkov aproksimacije za uporabo v kinematični geodetski izmeri in kinematični geodeziji Pridobljene kompetence: • sposobnost formulacije zahtevnejših problemov izravnalnega računa, aproksimacije in Kalmanovega filtriranja na področju geodetske izmere in geodezije • razumevanje koncepta in vrednotenja kakovosti v nalogah izravnalnega računa, transformacijah koordinatnih sistemov in Kalmanovega filtriranja	• to enable understanding procedures of approximation in kinematic surveying and kinematic geodesy Gained competences: • ability to formulate complex problems of adjustment computation, approximation and Kalman filtering on the field of surveying and geodesy • understanding concept of quality and its valuation in problems of adjustment computation, transformation of coordinate systems and Kalman filtering
--	--

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

• razumevanje pristopa kreševanju problema ter vrednotenja rezultatov v različnih realizacijah geodetskega datuma • razumevanje pojma kakovosti opazovanj, ocenjenih parametrov in matematičnega modela kot celote • razumevanje izravnave transformacije koordinatnih sistemov • razumevanje koncepta kolokacije, kovarianci in korelacijske funkcije ter njihove uporabe v geodeziji • razumevanje koncepta in uporabnosti Kalmanovega filtra v geodetski praksi • sposobnost reševanja kompleksnih praktičnih problemov v geodeziji s celovitim obvladovanjem kakovosti	• understanding approach to solving the problem and evaluating the results of the various realizations of geodetic datum • understanding of the quality of observations, estimated parameters and mathematical model in general • understanding of transformation adjustment of coordinate systems • understanding of the concept of collocation, covariance and correlation functions and their use in geodesy • understanding of the concept and the use of the Kalman filter in geodetic and surveying practice • ability to solve various complex practical problems in geodesy through a comprehensive quality control
---	--

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja V predavalnici z uporabo sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri). Praktične vaje Reševanje praktičnih nalog v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.	Lectures Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases). Practical work Solving practical exercises in a computer classroom under the teacher guidance.
---	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Računske naloge in sprotno delo	50,00 %	Practical work
Izpit (teoretičen del)	50,00 %	Exam (theoretical part)

Reference nosilca/Lecturer's references:

MARJETIČ, Aleš, AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Statistical Properties of Strain and Rotation Tensors in Geodetic Network. J. surv. eng., avgust 2010, letn. 136, št. 3, str. 102-110

STOPAR, Bojan. Second order design of horizontal GPS net. Surv. rev. - Dir. Overseas Surv., 2001, vol. 36, no. 279, str. 44-53

SAVŠEK, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STOPAR, Bojan, TURK, Goran. Determination of Point Displacements in the Geodetic Network. J. surv. eng., 2006, letn. 132, št. 2, str. 58-63

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	GEODETSKI MERSKI SISTEMI
Course title:	
	GEODETIC MEASURING SYSTEMS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035071
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1393

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
60	0	0	60	0	120	8

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dušan Kogoj
-----------------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predavanja Uvod: pomen merske tehnike danes, razdelitev geodetskih merskih sistemov Nivelirji: razvoj, digitalni nivelir – princip delovanja, zagotavljanje kakovosti, uporaba – statične in kinematične meritve. Tahimetri: razvoj, zgradba, tehnične osnove za razvoj avtomatskih elektronskih tahimetrov.	Lectures Introduction: importance of measuring technique, classification of geodetic measuring sensors Levels: development, digital level, working principles, calibration, use – static and kinematic measurements. Tachometers: development, structure, technical fundamentals of automatic tacheometers.

Teodolit: pogreški, priprava za merjenje, viziranje – natančnost, učinkovitost, kalibracija, preizkus sistemov APT, AIT. Razdaljemer: pogreški, natančnost; kalibracija (preizkus frekvenc, ločljivost, ničelna točka); merjenje brez uporabe reflektorjev. Tahimeter: statična merjenja (princip, primeri: metalne konstrukcije, geomehanske raziskave, visoki objekti, žerjavne proge, TPS v atletiki); kinematična merjenja. Kombiniranje meritev sistemov TPS in GNSS: Leica, Trimble, Topcon. TLS - Terestrični laserski skenerji: uvrstitev tehnologije in tehnične omejitve, strategija snemanja objektov Osnovni princip merjenja, laserski skener kot več senzorski sistem – zgradba, svetlobni žarek kot tipalo, merjenje dolžin, odklon smeri in merjenje geometričnih merskih vrednosti, tarče. Razdelitev terestričnih laserskih skenerjev. Terenski zajem – meritev: instrumentarij in dodatna oprema, zagotovitev registracije, georeferenciranje. Obdelava skenogramov: vizualizacija, organizacija podatkov, segmentacija, registracija. Kalibracija: kalibracija komponent, sistemska kalibracija. Uporabnost. IFM - Interferometrija Michelsonov interferometer, dvofrekvenčni interferometer IFM, absolutna interferometrija ADM, krogelni reflektor. Merjenje linearnih in kotnih vrednosti z interferometri: interferometer kot dolžinski etalon, merjenje zasukov, kinematične meritve. Laserski sledilnik: princip delovanja, pregled proizvodov na trgu z glavnimi tehničnimi značilnostmi, primeri uporabe, multisenzorski sistemi: laserski sledilnik + TLS + robot + videogrametrija. Vaje Reševanje praktičnih problemov iz geodetske prakse.	Theodolite: instrumental errors, instrumental controls, sighting – accuracy, efficiency, calibration, tests of APT, AST systems. Distancemeters: errors, accuracy, calibration (frequency control, resolution, zero point); non prism measurements. Tachometer: static measurements (principles, examples: metal constructions, geomechanical researches, high buildings, crane rails, TPS in athletics); kinematic measurements. TPS and GNSS combinations: Leica, Trimble, Topcon. TLS – Terrestrial laser scanners: technology classification and technical limitations, measuring strategy. Basic measuring principle, laser scanner as multisensor system – structure, laser beam as touch, distance measurement, direction deflection, measuring of geometrical values, targets. Categorization of terrestrial laser scanners: Field measurements: instrumentation and equipment, assuring of registration, georeferencing. Scanogram processing: visualisation, data organisation, segmentation, registration. Calibration: component calibration, system calibration. Applicability. IFM - Interferometry Michelson interferometer, two-frequency interferometer IFM, absolute interferometry ADM, spherical reflector. Linear and angle measurements with interferometer: interferometer as length etalon, distortion measurements, kinematic measurements. Laser Tracker: working principles, instruments on the market with main technical characteristics, application examples, multisensor systems: Laser Tracker + TLS + robot + videogrammetry. Exercises Solving practical problems from geodetic practice.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Joeckel R., Stober M., Huep W. (2008). Elektronische Entfernungs- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.

Kogoj D. (2005). Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljmeri, UL, FGG, Ljubljana.

Schlemmer H. (1996). Grundlagen der Sensorik. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.

Vosseman, G. and Maas, H.-G. (2010). Airbone and terrestrial laser scanning. Dunbeath; Boca Raton, Whittels Publishing; CRC Press

Spletni viri proizvajalcev sodobne geodetske merske tehnike.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilji	Objectives
- spoznati najsodobnejše geodetske merske sisteme - spoznati postopke nadzora nad delovanjem sodobnih geodetskih merskih sistemov - spoznati postopke kalibracij geodetskih merskih sistemov	- to understand the principles of operation the up-to date geodetic measuring systems - getting familiar with the control procedures of functioning of geodetic measuring systems - to be aware of calibration procedures of geodetic measuring systems
Kompetence	Gained competences
- spodobnost presoje uporabnosti in primernosti geodetskega merskega sistema za rešitev določenega problema - spodobnost uporabe najsodobnejše merske tehnologije - prepoznavanja instrumentalnih merskih napak in načina odpravljanja le teh - obvladovanje postopkov kalibracij geodetskih merskih sistemov	- assessment of the applicability of the specific measuring system for the specific problem solution - assessment of application of up-to date measuring technology - assessment to recognise of instrumental measuring errors and the procedures of theirs elimination - to practically perform the geodetic measuring system calibrations

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

- poznavanje uporabnosti različnih merskih sistemov pri zajemu prostorskih podatkov, - poznavanje kakovosti rezultatov meritev - poznavanje uporabnosti rezultatov meritev - razumevanje uporabnosti merskih sistemov za specifične naloge iz prakse - razumevanje zahtev strokovnjakov drugih področij in nudenje ustrezne tehnološke rešitve problema	- usage of different measuring systems for spatial data acquisition - knowledge of the quality and the performed measurements - proper assessment of the applicability of the measurements results - usage of measuring systems for different professional tasks - understanding the demands of experts from other branches and ability to give them an adequate problem solution
---	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja	Lectures
------------	----------

V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).	Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).
Praktične vaje	Practical work
Delo v majhnih skupinah.	Work in small groups.
Praktični primeri preizkusa in uporabe sodobnih merskih sistemov na terenu.	Practical tests of geodetic measuring systems - field measurements.
Končna izdelava poročil v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.	Final realisation of the reports in computer room under supervision of lecturer.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	60,00 %	Exam (theoretical part)
Vaje	40,00 %	Tutorial (lab work)

Reference nosilca/Lecturer's references:

BOGATIN, Sonja, FOPPE, Karl, WASMEIER, Peter, WUNDERLICH, Thomas A., SCHÄFER, Thomas, KOGOJ, Dušan. Evaluation of linear Kalman filter processing geodetic kinematic measurements. Measurement, 2008, vol. 41, no. 5, str. 561-578.

MARJETIČ, Aleš, KREGAR, Klemen, AMBROŽIČ, Tomaž, KOGOJ, Dušan. An Alternative Approach to Control Measurements of Crane Rails. Sensors, 2012, letn. 12, št. 5, str. 5906-5918, ilustr.

MARJETIČ, Aleš, KOGOJ, Dušan. Comparator With Optical Encoder System for the Calibration of Leveling Staffs. Journal of testing and evaluation, 2013, letn. 41, št. 5, str. 818-825.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	FIZIKALNA GEODEZIJA
Course title:	
	PHYSICAL GEODESY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035075
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1722

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Miran Kuhar
-----------------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmetov Matematika I, Matematika II, Višja Geodezija.	Passed exams in Mathematics I, Mathematics II, Geodesy.
--	---

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Lastnosti Zemlje kot planeta. Geodinamični pojavi na Zemlji - ploščna tektonika. Eulerjevo gibanje plošč; geodetski in geofizikalni modeli gibanja plošč. Rotacija Zemlje, posebnosti Zemljine rotacije: precesija in nutacija, premikanje polov. Parametri Zemljine orientacije v prostoru (EOP).	Planet Earth, geodynamical processes on Earth: plate tectonics. Euler's poles of rotation; geophysical and geodetic models of plates motion. Rotation of the Earth, precession and nutation, polar motion. Earth's orientation parameters (EOP). The gravity field of the Earth. Gravitational force and potential, Gravity force and potential. Geometry of the Earth's gravity field: level surfaces, plumb line. Spherical harmonic representation of the
---	---

Gravitacijska sila in potencial. Težnostno polje Zemlje, sila teže, potencial sile teže. Geometrija težnostnega polja, nivojske ploskve in težiščnica, gradient težnosti. Prikaz gravitacijskega polja Zemlje s pomočjo sfernih funkcij, globalni geopotencialni modeli. Oblika Zemlje, geoid, nivojski elipsoid, normalno težnostno polje. Anomalijsko težnostno polje Zemlje: odklon navpičnice, anomalije težnosti (vrste); (kvazi)geoidna višina. Višinski sistemi: dinamične, ortometrične, normalne višine, geopotencialne kote. Mareograf, pomen in vloga mareografa in mareografskih opazovanj, topografija morske površine. Stanje nivelmanskih mrež v Sloveniji, vertikalni datum Slovenije. Evropske višinske mreže: UELN, EUVN, EVRS. Določanje geoida (kvazigeoida), vrste podatkov in metode za določitev geoida (kvazigeoida). Določanje geoida, vrste podatkov in metode za določitev geoida. GNSS-višinomerstvo. Interpolacija geoidnih višin iz modela. Gravimetrija, metode merjenja težnostnega pospeška, absolutne in relativne meritve, gravimetri. Gravimetrična izmera, gravimetrične mreže.	gravitational potential; global geopotential models. Figure of the Earth, geoid, level ellipsoid; normal gravity field. Anomaly gravity field of the Earth: deflection of the vertical, gravity anomaly, (quasi)geoid height. Height system: geopotential heights, orthometric, dynamical, normal heights. Mean sea level, tide gauge, sea surface topography. Levelling networks in Slovenia, vertical datums; European height networks: UELN, EUVN, EVRS. (Quasi)geoid determination, methods and data. GNSS-levelling. Interpolation of geoid heights from the model. Gravimetry, absolute and relative gravity measurements. Gravimetric survey, gravimetric networks.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Stopar, B., Kuhar, M., Koler, B. 2010. Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke, Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije.

Dostopno na: http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/2013-Geo-OSNOVNI_GEODETSKI_SISTEM.pdf.

Heiskanen, W.A., Moritz, H. 1967. Physical Geodesy, ponatis TU Graz (dostopno v knjižnici UL FGG).

Kuhar, M. 2011. Fizikalna geodezija, skripta. Ljubljana, UL-FGG.

Učno gradivo v spletni učilnici.

Cilji in kompetence:

- študent se seznani z osnovnimi parametri težnostnega polja Zemlje, načinom njegovega vrednotenja in vpliva na klasično geodetsko izmero
- študent razume metode določitve oblike Zemlje, zna uporabiti interpolirane geoidne višine v praksi
- razume vpliv neupoštevanja geoidnih višin pri reševanju različnih geodetskih nalog
- seznanjen je z načini merjenja in vrednotenja težnega pospeška

Objectives and competences:

- student became acquainted with the properties of the Earth's gravity field and its influence on geodetic survey tasks
- student understand various methods for the geoid determination, know how to use interpolated geoid heights in the practice
- understand importance of (quasi)geoid heights in various geodetic problems, i.e. with respect to coordinate transformation
- student became acquainted with methods of determination and estimation of gravity acceleration

Predvideni študijski rezultati:

- razumevanje različnih vrst višin, ki jih srečujemo v geodetski praksi
- znanje uporabe danega geoidni model za interpolacijo geoidnih višin v poljubni točki
- razumevanje vpliva (ne)upoštevanja geoida pri problemih transformacije koordinat
- rešitev naloge GNSS-višinomerstva

Intended learning outcomes:

- understanding different kind of height systems
- usage of some kind of geoid model and to interpolate geoid heights
- knowing the importance of geoid heights in geodetic survey tasks i.e. coordinate transformations
- is capable of solving the GNSS-levelling task

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
V predavalnici ex-katedra.

Vaje
Delo z računski primeri v računalniški učilnici, obdelani z matematičnimi programskimi orodji (MatLab, Mathematica, MS Excel), ter drugimi geodetskimi programskimi paketi. Del časa je namenjen praktičnim meritvam z relativnim gravimetrom.

Študenti izdelujejo računske vaje in jih sproti oddajajo.

Learning and teaching methods:

Lectures
In the classroom are ex-cathedra.

Exercises
Learning with the numerous numerical examples in the Computer classroom with Matlab, Mathematica, MS Excel and dedicated geodetic programs. Two exercises are gravimetric field survey.

Students are to elaborate exercises in time.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Pisni izpit	40,00 %	Exam
Domače naloge	30,00 %	Homeworks
Zagovor vaj	30,00 %	Exercises discussion

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUCHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. Acta geodaetica et geophysica Hungarica, ISSN 1217-8977, 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr.

KUHAR, Miran, OKORN, Marta, STOPAR, Bojan. Določitev odklonov navpičnic iz geoidnih višin = Determination of deflection of the vertical from geoid heights. Geodetski vestnik, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 4, str. 595-605, ilustr. http://www.geodetski-vestnik.com/54/4/gv54-4_595-605.pdf.

STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUCHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov = Definition, realization and maintenance of modern coordinate systems. Geodetski vestnik, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694, ilustr. Dostopno na: http://www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4_679-694.pdf.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	ANALIZE PROSTORSKIH PODATKOV
Course title:	
	SPATIAL DATA ANALYSES

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035077
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1392

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Krištof Oštir, Samo Drobne
-----------------------------------	----------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Suverena uporaba izbranega računalniškega orodja GIS in ustrezno predznanje s področja geoinformatike (vsaj 6 ECTS).	Solid practice with selected GIS tool and basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 6 ECTS) is required.
--	--

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Pregled vsebine predmeta, izrazoslovje in izbrana literatura	Overview of course content, terminology and literature
Vektorski in rastrski podatki – primerjava, prednosti, slabosti	Vector and raster data – comparison, strengths, weaknesses
Pregled prostorskih analiz – razvoj in opredelitev prostorskih analiz	Overview spatial analysis – development and characterization of spatial analysis
Izvajanje prostorskih analiz v sistemu GIS	Implementation of spatial analysis in GIS

Pregled delitve prostorskih analiz Operatorji pri prostorskih analizah Uvod v geostatistične analize in prostorsko statistiko Obdelava rastrskih slojev – logične operacije, matematična algebra Analiza vektorskih podatkov – topologija, algebra, prekrivanje podatkov Analize gostote, razdalje in smeri Analize sosedstva, mrežne analize Izločanje vrednosti in poizvedbe Posploševanje vrednosti Modeliranje ploskev – pregled metod, lastnosti interpolacijskih metod Metoda kriging Izdelava izolinij Triangulacija z optimizacijo Prikazi prostorskih podatkov Trirazsežna predstavitev terena in prostorskih objektov Animirani prikazi prostorskih ploskev Vaje Na izbranem območju obravnave prikazati načine in tehnike od pridobivanja prostorskih podatkov, urejanja, do ustrezne analize podatkov in upodobitve rezultatov ter njihove interpretacije. Doseči razumevanje posameznih teoretičnih sklopov in obravnavanih procesov v prostoru.	Operators in spatial analysis Overview spatial analysis methods Introduction to geostatistical analysis and spatial statistics Processing of raster layers – logical operations, mathematical algebra Analysis of vector data – topology, algebra, data overlay Analysis of density, distance and direction Neighbourhood analysis, network analysis Values extraction and inquiries Generalization of values Surface modelling – overview of methods, features of interpolation methods Kriging Creating contours Triangulation with optimization Visualisation of spatial data Three-dimensional representation of the terrain and of spatial objects Animated displays spatial plane Exercises On the selected area illustrate the ways and techniques of extracting spatial data editing, to appropriate data analysis and representation of the results and their interpretation. Gaining an understanding of various theoretical tasks and discussed spatial processes.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Prosojnice predavanj, navodila za vaje.

Graser, Anita. Learning Qgis. Birmingham: Packt Publishing, 2014.

Lawhead, Joel. Learning Geospatial Analysis with Python: An Effective Guide to Geographic Information System and Remote Sensing Analysis Using Python 3. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015.

Mitchell, Andy. The Esri Guide to Gis Analysis. Redlands, Calif: ESRI, 2012.

Tomlin, C D. Gis and Cartographic Modeling. , 2013.

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Poznavanje osnov prostorskih analiz	Knowledge of basic spatial analysis
Usposobljenost za izvajanje prostorskih analiz v ustreznem orodju GIS	Capacity to implement spatial analysis in the selected GIS tool
Uporaba analize prostorskih podatkov za reševanje specifičnih problemov	Application of spatial data analysis for solving specific problems
Usposobiti študente za samostojno izvajanje in uporabo analiz prostorskih podatkov	Preparation for delivery of analytical answers to spatial problems

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

Razumevanje področja analiz prostorskih podatkov	Understanding of the spatial data analysis domain
Izkušnje pri skupinskem in individualnem delu	Team and individual work experiences

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja v predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).	Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).
Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna projektna naloga.	Guided and prepared exercises in computer lab and individual project.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Vaje in projekt	40,00 %	Practical work and project
Izpit (praviloma pisni)	60,00 %	Final exam (normally written)

Reference nosilca/Lecturer's references:

DROBNE, Samo, PALISKA, Dejan. Average transport accessibility of the Slovenian municipalities to the nearest motorway or expressway access point = Povprečna prometna dostopnost občin Slovenije do najbližjega priključka avtoceste ali hitre ceste. Geodetski vestnik, 2015, letn. 59, št. 3, str. 486-519, ilustr. http://www.geodetski-vestnik.com/59/3/gv59-3_drobne.pdf, doi: 10.15292/geodetski-vestnik.2015.03.486-519.

DROBNE, Samo, LAKNER, Mitja. Intramax and other objective functions - the case of Slovenia. Moravian geographical reports, 2016, vol. 24, no. 2, str. 12-25, doi: 10.1515/mgr-2016-0007.

DROBNE, Samo, LISEC, Anka. Multi-attribute Decision Analysis in GIS : Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. Informatica, 2009, letn. 33, št. 4, str. 459-474.

PEHANI, Peter, ČOTAR, Klemen, MARSETIČ, Aleš, ZALETELJ, Janez, **OŠTIR, Krištof**. Automatic geometric processing for very high resolution optical satellite data based on vector roads and orthophotos. Remote sensing, ISSN 2072-4292. [Online ed.], 2016, vol. 8, iss. 4, ilustr. <http://www.mdpi.com/2072-4292/8/4/343>, doi: 10.3390/rs8040343.

MARSETIČ, Aleš, **OŠTIR, Krištof**, KOSMATIN FRAS, Mojca. Automatic orthorectification of high-resolution optical satellite images using vector roads. IEEE transactions on geoscience and remote sensing, ISSN 0196-2892. [Print ed.], 2015, vol. 53, iss. 11, str. 6035-6047, doi: 10.1109/TGRS.2015.2431434.

ĐURIĆ, Nataša, PEHANI, Peter, **OŠTIR, Krištof**. Application of in-segment multiple sampling in object-based classification. Remote sensing, ISSN 2072-4292. [Online ed.], Dec. 2014, vol. 6, iss. 12, str. 12138-12165, ilustr.<http://www.mdpi.com/2072-4292/6/12/12138>, doi: 10.3390/rs61212138.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	DALJINSKO ZAZNAVANJE IN FOTOGRAMetriJA II
Course title:	
	REMOTE SENSING AND PHOTOGRAMMETRY II

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035076
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1390

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
60	0	0	60	0	120	8

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dejan Grigillo, Krištof Oštir
-----------------------------------	-------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmetov Fotogrametrija 1 in Daljinsko zaznavanje (BA Geodezija in geoinformatika) ali predmet Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija (BA Tehnično upravljanje nepremičnin) ali primerljivo osnovno znanje fotogrametrije in daljinskega zaznavanja (v obsegu vsaj 6 ECTS).	Passed exams in Photogrammetry 1 and Remote Sensing (BA Geodesy and Geoinformatics) or course Photogrammetry and Remote Sensing (BA Technical Real Estate Management) or comparable basic knowledge in photogrammetry and remote sensing (min 6 ECTS) is required.
---	--

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Aerotriangulacija (AT): klasična AT, avtomatizirana AT, z GNSS podprta AT, integrirana orientacija senzorjev; direktna orientacija; faze postopka	Aerial triangulation (AT): traditional AT, automated AT, GNSS supported AT, integrated sensor orientation; direct orientation; phases of aerial
---	---

aerotriangulacije: načrtovanje projekta, vhodni podatki, obdelava in analiza rezultatov. Fotogrametrični zajem državnih topografskih podatkov: državni topografski sistem, zakonske osnove, zbirka topografskih podatkov (DTM) – vsebina, zajem in kakovost podatkov. Kakovost v projektih fotogrametrije in daljinskega zaznavanja: razvoj konceptov kakovosti, opredelitev pojma kakovosti podatkov, mednarodni standardi, kakovost v projektu Ciklično aerofotografiranje Slovenije. Zajem prostorskih podatkov z uporabo letalnikov in postopkov grajenja strukture iz gibanja: razvoj tehnologije, komponente daljinsko vodenega letalnika, načrtovanje aerofotografiranja, dejavniki vpliva na kakovost podatkov in izdelkov, koraki obdelave bloka fotografij. Aerolasersko skeniranje: opis tehnologije, faze zajema in obdelave, izdelki. Izdelava digitalnih modelov reliefa iz virov daljinskega zaznavanja in fotogrametrije. Objektna klasifikacija, primerjava s pikselo klasifikacijo, segmentacija, kakovost klasifikacije, mere napak. Neposredna orientacija kinematičnih merilnih sistemov: sistem za določanje položaja in orientacije, inercialni navigacijski sistemi (INS), načini povezovanja GNSS in INS, kalibracija merilnega sistema, časovna sinhronizacija in interpolacija meritev. Mobilni merilni sistemi: razvoj sistemov, faze zajema in obdelave podatkov, kalibracija kotne nepravilnosti, aplikacije v urbanih okoljih. Satelitski posnetki kot velepodatki, delo v velikimi količinami podatkov, obdelava v oblaku. Google Earth Engine, Amazon AWS, Docker, distribuirana obdelava podatkov daljinskega zaznavanja. Časovne vrste satelitskih posnetkov, viri, pridobivanje časovnih vrst, modeliranje in analiza. Strojno učenje za klasifikacijo pokrovnosti, metode, aplikacije. Globoko učenje in prepoznavanje objektov, metode globokega učenja za obdelavo satelitskih in letalskih posnetkov.	triangulation: project planning, input data, processing and analysis of the results. Photogrammetric acquisition of national topographic data, national topographic system, legislative basis, National Topographic Model (DTM) – content, data acquisition, data quality. Quality in photogrammetry and remote sensing projects: development of quality concepts, definition of the concept of data quality, international standards, quality in the Cyclic Aerial Survey of Slovenia project. Spatial data acquisition using UAV and Structure from Motion: technology development, UAV components, flight planning, factors affecting data and product quality, image block processing steps. Aerial laser scanning: technology description, main phases of data collection and processing, products. Generation of digital terrain models from remote sensing and photogrammetric sources. Object classification: comparison with pixel classification, segmentation, classification quality, error measures. Direct orientation of kinematic measurement systems: positioning and orientation system, inertial navigation systems (INS), GNSS and INS integration, measurement system calibration, time synchronization and interpolation of measurements. Mobile mapping systems: system development, phases of data acquisition and processing, boresight alignment, applications in urban environments. Satellite imagery as big data, working with big data, cloud processing. Google Earth Engine, Amazon AWS, Docker, distributed remote sensing data processing. Satellite imagery time series, sources, time series acquisition, modelling and analysis. Machine learning for land cover classification, methods, applications. Deep learning and object recognition, deep learning methods for satellite and aerial image processing.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Vosselman, G., Maas, H.G. 2010. Airborne and terrestrial laser scanning. Whittles publishing.

Shan, J., Toth, C.K. 2008. Topographic laser ranging and scanning – Principles and Processing. CRS Press.

Kraus, K. 2007. Photogrammetry, Geometry from Images and Laser Scans, 2nd edition. Walter de Gruyter.

Kraus, K. 1997. Photogrammetry, Vol. 2: Advanced methods and applications. 4. izdaja, Dümmler.

Synthetic Aperture Radar (SAR) Techniques and Applications (2020): MDPI.

Canty, Morton John (2014): Image analysis, classification and change detection in remote sensing: with algorithms for ENVI/IDL and Python. 3rd ed. Boca Raton, New York, Abingdon: CRC PRESS.

Fox, Lawrence (2015): Essential Earth imaging for GIS. First edition. Redlands, California: ESRI Press.

Kuenzer, Claudia; Dech, Stefan Werner; Wagner, Wolfgang (2015): Remote sensing time series. Revealing land surface dynamics / Claudia Kuenzer, Stefan Dech, Wolfgang Wagner, editors. Cham: Springer (Remote sensing and digital image processing, 2215-1842, volume 22).

Weng, Qihao (2018): Remote sensing time series image processing. Boca Raton, FL: CRC PRESS (Taylor & Francis series in imaging science).

Cilji in kompetence:**Cilji**

- študenti razširijo in poglobijo znanje, ki je potrebno za obvladovanje kompleksnih projektov za zajem podatkov z različnimi metodami daljinskega zaznavanja in fotogrametrije.

Kompetence

- načrtovanje projektov na področjih daljinskega zaznavanja in fotogrametrije
- upoštevanje meril kakovosti za izvedbo projektov in kontrolo rezultatov
- zajem topografskih podatkov iz različnih virov daljinskega zaznavanja
- obdelava in uporaba podatkov aerolaserskega skeniranja
- pridobivanje, obdelava in uporaba satelitskih posnetkov iz različnih virov za pridobivanje prostorskih podatkov
- obdelava podatkov v oblaku
- uporaba metod strojnega učenja

Objectives and competences:**Objectives**

- students extend and deepen their knowledge needed for managing complex project of data collection with different methods of remote sensing and photogrammetry.

Competences

- planning the projects in the fields of remote sensing and photogrammetry
- consideration of quality measures for projects accomplishment and control of the results
- topographic data acquisition from different sources of remote sensing
- processing and use of aerial laser scanning data
- acquisition, processing and use of satellite imagery from various sources for the capture of spatial data
- cloud-based data processing
- application of machine learning methods

Predvideni študijski rezultati:

- študenti pridobijo znanje za načrtovanje in vodenje projektov daljinskega zaznavanja in fotogrametrije ter praktično izvedbo postopkov
- naučijo se povezovati teorijo in prakso, sposobni so globljega razumevanja sodobnih tehnologij daljinskega zaznavanja in fotogrametričnih procesov, zavedajo se pomena tehnološkega napredka

Intended learning outcomes:

- students gain knowledge for planning and management of remote sensing and photogrammetric projects as well as for practical accomplishment of procedures
- they learn to connect theory and practice, they are able of deeper understanding of modern technologies of remote sensing and photogrammetric processes, they become aware of technological advancement

• pridobijo občutek za znanstveno-raziskovalno delo • študenti se navajajo na timsko delo in vodenje praktičnih projektov • izpopolnjujejo veščine iskanja in uporabe virov, raziskovalni pristop ter pisno in ustno sporočanje • povezujejo in uporabljajo znanje, ki ga pridobijo pri drugih predmetih • sposobni so strokovno analizirati, interpretirati in smiselno povezovati različne podatkovne vire	• they develop the sense for scientific-research work • students are encouraged to work in a team and to manage practical projects • they improve skills how to search and use professional literature, improve their research approach as well as written and oral reporting • they combine and use of knowledge acquired in other courses • they are able to analyse, interpret and logically combine different data sources in a professional approach
--	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja Izvedba v predavalnici, uporaba prosojnic, grafične ponazoritve, demonstracije, delavnice v manjših skupinah na izbranih temah, primeri iz prakse. Praktične vaje Izvedba v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga. Uporaba specializirane opreme za fotogrametrijo in daljinsko zaznavanje.	Lectures Lectures in classroom, use of slides, graphical presentations, demonstrations, tutorials on selected topics in small groups, practical examples. Practical work Exercises in computer classroom under supervisor of lecturer. Use of specialized photogrammetric and remote sensing equipment.
---	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Seminarska naloga	20,00 %	Seminar work
Naloge in sprotno delo	40,00 %	Exercises and on-going work
Izpit (teoretičen del)	40,00 %	Exam (theoretic part)

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOSMATIN FRAS, Mojca, DREŠČEK, Urška, LISEC, Anka, GRIGILLO, Dejan. Analiza vplivov na kakovost izdelkov UAV fotogrametrije = Analysis of the impacts on the quality of UAV photogrammetric products. *Geodetski vestnik : glasilo Zveze geodetov Slovenije*. 2020, letn. 64, št. 4, str. 489-507. doi: 10.15292/geodetski-vestnik.2020.04.489-507

KOZMUS TRAJKOVSKI, Klemen, GRIGILLO, Dejan, PETROVIČ, Dušan. Optimization of UAV flight missions in steep terrain. *Remote sensing*. 2020, 12, št. 8/1293, str. 1-20, doi: 10.3390/rs12081293

FETAI, Bujar, GRIGILLO, Dejan, LISEC, Anka. Revising cadastral data on land boundaries using deep learning in image-based mapping. *ISPRS international journal of geo-information*. Maj 2022, letn. 11, št. 5, art. 298, 17 str., ilustr. ISSN 2220-9964. <https://www.mdpi.com/2220-9964/11/5/298>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=137057>, DOI: 10.3390/ijgi11050298

GRIGILLO, Dejan, KOSMATIN FRAS, Mojca, PETROVIČ, Dušan. Automated building extraction from IKONOS images in suburban areas. *International journal of remote sensing*. [Print ed.]. avg. 2012, letn. 33, št. 16, str. 5149-5170, ilustr. ISSN 0143-1161. <http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2012.659356>, DOI: 10.1080/01431161.2012.659356

RAČIČ, Matej, OŠTIR, Krištof, ZUPANC, Anže, ČEHOVIN ZAJC, Luka. Multi-Year Time Series Transfer Learning: Application of Early Crop Classification. *Remote sensing*. Jan. 2024, vol. 16, iss. 2, art. 270, str. 1-17, ilustr. ISSN 2072-4292. <https://www.mdpi.com/2072-4292/16/2/270>, DOI: 10.3390/rs16020270

JEVŠENAK, Jernej, KLISZ, Marcin Miroslav, MAŠEK, Jiří, ČADA, Vojtěch, JANDA, Pavel, SVOBODA, Miroslav, VOSTAREK, Ondřej, TREML, V., VAN DER MAATEN-THEUNISEN, Ernst, POPA, Andrei, ARNIČ, Domen, PRISLAN, Peter, LEVANIČ, Tom, ČUFAR, Katarina, NOVAK, Klemen, ŠKRK DOLAR, Nina, HAFNER, Polona, KRAJNC, Luka, BRUS, Robert, GRIČAR, Jožica, MERELA, Maks, SKUDNIK, Mitja, OŠTIR, Krištof, et al. Incorporating high-resolution climate, remote sensing and topographic data to map annual forest growth in central and eastern Europe. *Science of the total environment*. [Online ed.]. 2024, vol. 913, e. 169692, str. 1-14. ISSN 1879-1026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169692>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723083225?via%3Dihub>, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.169692

IVANDA, Antonia, ŠERIĆ, Ljiljana, ŽAGAR, Dušan, OŠTIR, Krištof. An application of 1D convolution and deep learning to remote sensing modelling of Secchi depth in the northern Adriatic Sea. *Big earth data*. 2023, vol. 12, iss. 11, 33 str., ilustr. ISSN 2574-5417. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20964471.2023.2273058>, DOI: 10.1080/20964471.2023.2273058

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	VEČPREDSTAVNOSTNA KARTOGRAFIJA
Course title:	
	MULTIPRESENTATION CARTOGRAPHY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035078
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1394

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
45	0	0	60	0	105	7

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dušan Petrovič
-----------------------------------	----------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmeta Kartografija ali primerljivo osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS).	Passed exam in Cartography or comparable basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required.
---	---

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predavanja Vloga kartografije. Mediji kart. Večpredstavnost, pomen in razvoj. Elementi večpredstavnostne kartografije. Oblikovanje večpredstavnostnih kart. Kartografska upodobitev v večpredstavnostnem okolju. Interaktivnost. 3D v kartografiji. Znakovni in realistični prikazi. Dinamične karte. Animacije. Standardi, protokoli. Digitalni globusi.	Lectures Importance and meaning of cartography, map media, multimedia, meaning and development, elements of multimedia cartography, design of multimedia maps, map presentation in multimedia environment, interactivity, 3D presentations, symbolic and realistic visualizations, presentation of abstract and dynamic phenomena, dynamic maps,
---	--

Večpredstavnostni atlas. Navidezna resničnost (v planiranju). (Prostorske) igre. Napredna (izboljšana) resničnost. E-učenje. Prostorsko časovna kocka. Lokacijske storitve (LBS). Individualne karte. Fantazijske karte in kiberprostori. Prihodnost kartografije. Vaje Trirazsežni model objekta in trirazsežna karta, prelet nad 3D sceno	cartographic animation, standards and protocols, digital globes, atlases, electronic atlases, national atlases, virtual reality, augmented reality, spatial games, e-learning, time – space cube, design of maps for transportable devices, navigation maps, location based services and telecartography, fantasy maps, virtual models, mind maps, mapping of non-geographical spaces, multi-presentation possibilities, cybercartography, future of cartography. Practical work 3D model and 3D map, fly over the 3D scene
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Cartwright, W. E., Peterson, M. P. and Gartner, G . 2007. Multimedia Cartography.

Gartner, G., Rehl, K. 2009. Location Based Services and Telecartography II, Springer.

Taylor D.R.F (Ed.) 2005: Cybercartography: theory and practice. Elsevier, Amsterdam.

Kraak, M. J. and Ormeling, F. J. 2011. Cartography visualization of spatial data. New York, Guildford Press.

Učno gradivo v spletni učilnici UL FGG.

Cilji in kompetence:

Cilji • študenti spoznajo vrste, možnosti oblikovanja in načine uporabe sodobnih kartografskih prikazov, ki vključujejo različne večpredstavnostne vloške Kompetence • s predmetom dobijo študenti kompetence, ki jim omogočajo oblikovanje in izdelavo najrazličnejših oblik sodobnih kartografskih prikazov za različne uporabnike • poznajo celoten postopek izdelave in uporabe večpredstavnostnih kart	Goals • getting familiar with basic types, methods of creation and use of different types of modern maps, which includes multimedia elements. Competences • ability to design, create and use different types of modern cartographic presentations with multimedia elements
--	---

Predvideni študijski rezultati:

• razumevanje posebnih zahtev večpredstavnostne in internetne kartografije, • razumevanje vseh potrebnih postopkov, nalog v postopku izdelave sodobnega kartografskega izdelka	Intended learning outcomes: • understanding specifics of multimedia and internet cartography, • familiarising to all procedures, activities and tasks in the process of creation of contemporary cartographic product.
---	---

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja	Lectures
------------	----------

V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).	In the classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).
Praktične vaje: izvedba projekta v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.	Practical work: map project in computer classroom in small groups under supervision of lecturer, site visits.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Teoretični izpit (ustni)	50,00 %	Theoretical exam (oral)
Sprotno delo pri vajah	50,00 %	Regular activities at tutorials

Reference nosilca/Lecturer's references:

DOMAJNKO, Matevž, KOSMATIN FRAS, Mojca, PETROVIČ, Dušan. Designing photo-realistic and abstract mountain maps for a 3D mapping study. V: MOORE, Antoni (ur.). Mapping mountain dynamics : from glaciers to volcanoes, (Cartopress occasional publication, No. 1). First published. Wellington: ICA-ACI Commission on Mountain Cartography: Cartopress-New Zealand Cartographic Society, cop. 2013, str. 1-8,

PETROVIČ, Dušan, KLANJŠČEK, Matija, RADOVAN, Dalibor. Visualization of the mountain battlefield on the Soča front line. V: The World's geo-spatial solutions : conference proceedings. Santiago de Chile, 2009

PETROVIČ, Dušan. Trirazsežnostne kartografske upodobitve prostorskih podatkov. V: PODOBNIKAR, Tomaž (ur.), PERKO, Drago (ur.), KREVS, Marko (ur.), STANČIČ, Zoran (ur.), HLADNIK, David (ur.). Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2001-2002. Ljubljana: Založba ZRC, 2002, str. 25-3.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	PRAKTIKUM IZ PROSTORSKEGA NAČRTOVANJA
Course title:	
	PRACTICUM FROM SPATIAL PLANNING

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0582300
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1845

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
15	0	0	45	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Alma Zavodnik Lamovšek
-----------------------------------	------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Študent mora poznati metodologijo prostorskega načrtovanja, metode in tehnike izdelave prostorskih aktov, zakonodajo, pravne postopke, ter vse potrebne relacije do drugih vsebin, povezanih s prostorskim načrtovanjem.

Student has to be familiar with the spatial planning methodology and techniques for the elaboration of spatial documents, legislation, legal procedures and the necessary connections with other topics related to spatial planning.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predavanja Dodatna in poglobljena obravnava vsebin prostorskega načrtovanja s posebnim poudarkom na: razumevanju različnih rab prostora, pravnih režimov, statusov zemljišč, pomenu pravnih režimov iz prostorskih aktov za posege v prostor,	Lectures Advanced and thorough examination of selected topics of spatial planning with a special emphasis on: understanding of different land uses, legal regimes, land statuses, significance of legal regimes from spatial planning documents for spatial
---	---

razumevanju in usklajevanju podatkov različnih resorjev za učinkovito prostorsko načrtovanje, pomen podatkovnih zbirk za upravljanje prostora, razumevanje in interpretacija prostorskih aktov glede na geodetske podlage pri izvajanju geodetskih del, prenos podatkov namenske rabe prostora na parcelo.	developments, understanding and coordination of data from different sectors for efficient spatial planning, significance of databases for spatial management, understanding and interpretation of spatial planning documents in surveying work, based on surveying groundwork, transfer of information on intended land use to land plot.
Vaje Študent na izbranih primerih iz prakse proučuje nastale situacije neusklajenosti prostorskih vsebin z drugimi podatkovnimi zbirkami (pravni režimi, podatki zemljiškega katastra, podatki DOF, itd.) ter nastale situacije opiše, ter podatki ustrezni strokovni pristop za njihovo rešitev. Študent rešitve ustrezno kartografsko prikaže ter jih zagovarja. Vaje se izdelujejo s pomočjo razpoložljive programske opreme.	Tutorials Student studies the situations (from selected practical cases) resulting from the lack of coordination of spatial contents with other databases (legal regimes, land cadastre data, DOF, etc.), describes the situation and proposes an appropriate professional approach to problem solving. Students are required to appropriately cartographically present and defend their solutions. The tutorial assignment is elaborated using the available software.

Temeljna literatura in viri/Readings:

Štravs. L. (ur.) 2011. Urejanje prostora na občinski ravni. Uradni list RS, Ljubljana.

Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij. Uradni list RS št. 99/2007. Ljubljana.

INSPIRE 2013a: D2.8.II.2 Data Specification on Land Cover – Technical Guidelines, ver. 3.0. Dostopno na: <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>.

INSPIRE 2013b: D2.8.III.4 Data Specification on Land Use – Technical Guidelines, ver. 3.0. Dostopno na: <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>.

Zavodnik Lamovšek, A., Foški, M. 2014. Gradiva za predmet Izbrana poglavja iz prostorskega planiranja. Spletna učilnica UL FGG.

Cilji in kompetence:

Cilji • poglobiti razumevanje pravnih režimov na lokalni ravni, • predočiti pomen geodetskih podlag ter geodetskih postopkov, ki vplivajo na prostorsko načrtovanje, • povezati vsebine prostorskega načrtovanja z geodetsko dejavnostjo, • študente navajati na interdisciplinarnost dela ter sodelovanja med različnimi strokami. Pridobljene kompetence	Objectives • to provide thorough knowledge of legal regimes at the local level, • to present the significance of surveying groundwork and surveying procedures relevant to spatial planning, • to connect the topics of spatial planning and surveying, • to get students accustomed to interdisciplinary and cooperation between various professions. Competences
---	---

• razumevanje pomena vsebin prostorskih aktov z vidika vloge geodetske stroke v procesu prostorskega načrtovanja, • sposobnost opredelitve problema ter iskanja ustreznih rešitev v okviru pristojnosti ter legitimnosti, • vsebinsko razumevanje geodetskih podlag in baz prostorskih podatkov za namen prostorskega načrtovanja, • razumevanje in sposobnost interpretacije namenske rabe prostora v povezavi z geodetskimi podlagami ni prenosom projekta na lokacijo (parcelacija, zakoličba).	• understanding the significance of the content of spatial planning documents from the point of view of the role of the geodetic profession in the spatial planning process, • ability to define the problem and search for solutions, within the area of their competence, and legitimacy, • understanding of geodetic and spatial data bases for the purpose of spatial planning, • understanding and ability to interpret intended land uses in connection with surveying groundwork, and transfer of the project design to the site (land allotment, setting-out).
---	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

• razumevanje pomena in vloge geodeta v postopkih priprave prostorskih aktov kakor tudi pri prenosu vsebin prostorskega načrtovanja v prostor, • uporaba pridobljenega vedenja za operativno delo v interdisciplinarni skupini strokovnjakov na področju prostorskega načrtovanja, • študenti se navajajo na povezovanje izredno širokega spektra s planiranjem povezljivih vsebin, s posebnim poudarkom na pomenu geodetskih aktivnosti v prostorskem načrtovanju	• understanding the significance and the role of the surveyor in elaboration of spatial documents and transfer of spatial planning elements to the specific area • use of acquired knowledge for operational work in an the interdisciplinary team of experts in spatial planning , • students get accustomed to connecting a wide range of information related to planning, with an emphasis on surveying activities in spatial planning
--	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse). Izvajanje usmerjenih diskusij po predhodno dostopnem gradivu. Soočenja študentov in vabljenih strokovnjakov iz prostorskega načrtovanja na vnaprej dogovorjene teme. Praktične vaje: Izvedba v računalniški učilnici, na praktičnih primerih, predstavitve ter usmerjene diskusije.	Lectures In classroom, use of contemporary teaching methods (graphical presentation, demonstrations, and practical cases). Guided discussions based on previously provided readings and materials. Confrontations of students and guest experts on a topic agreed in advance. Tutorials In the computer classroom, on practical cases, presentations and guided discussions.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Pisni izpit (teoretičen del)	50,00 %	Written examination (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	50,00 %	Coursework and regular work

Reference nosilca/Lecturer's references:

CIMPRIČ, Tina, ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma, LISEC, Anka. Analiza višine plačila za spremembo namembnosti kmetijskih zemljišč v Sloveniji po letu 1979 = An analysis of land development tax for the conversion of

agricultural land tourban use in Slovenia after 1979. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2013, letn. 57, št. 3, str. 561-576, ilustr. http://geodetski-vestnik.com/cms/images/57/3/gv57-3_cimpric.pdf.

ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma, KERPAN, Nina, FOŠKI, Mojca. Spremembe namenske rabe prostora glede na razvoj slovenske prostorske zakonodaje v obdobju 1984-2007. Urbani izziv, Posebna izdaja, 2012, str. 5-17.

ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma. Vpliv spreminjanja rabe prostora na podobo kulturne krajine. V: HUDOKLIN, Jelka (ur.), SIMIČ, Suzana (ur.). Podeželska krajina kot razvojni potencial : zbornik prispevkov posveta Društva krajinskih arhitektov Slovenije, 18. april 2013, Ljubljana. Ljubljana: Društvo krajinskih arhitektov Slovenije, 2013, str. 33-38.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	GEODEZIJA V INŽENIRSTVU II
Course title:	
	ENGINEERING SURVEY II

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035082
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1395

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
45	0	0	45	0	90	6

Nosilec predmeta/Lecturer:	Božo Koler
-----------------------------------	------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predavanja Osnove projektiranja prometnic in izračun prostornin zemeljskih mas. Merske tehnike in metode v geodeziji v inženirstvu (grezenje, fotogrametrija v geodeziji v inženirstvu, uporaba laserja v geodeziji v inženirstvu in lasersko skeniranje). Geodetska dela pri izgradnji zahtevnih objektov:	Lectures General background of local road design and earthwork volume calculation. Measurement techniques and methods in engineering surveying (plumbing, photogrammetry, use of laser and laser scanning). Geodetic work for complex object construction: bridging objects: type of bridging objects, geodetic plan and hydrographic measurements

• premostitveni objekti: vrste in razdelitev premostitvenih objektov, geodetske in hidrografske podlage za projektiranje, geodetska mreža za zakoličevanje premostitvenega objekta, kontrolne meritve, • predori: razdelitev predorov, nadzemna in podzemna geodetska mreža za zakoličevanje predorov, usmerjanje strojev za vrtanje predora (TBM), ocena natančnosti preboja, kontrolne meritve, • kontrola geometrije montažnih elementov: dovoljena odstopanja, obdelava merskih vrednosti, • montažnih in jeklenih konstrukcij: zakoličevanje montažnih in jeklenih konstrukcij, kontrolne meritve, geodetska dela pri montaži strojne opreme, • kontrola premikov objektov v prostoru in deformacij objektov: stabilizacija točk geodetske mreže in točk na objektu, geodetske mreže za določitev premikov in deformacij na objektu. Vaje Izračun volumnov deponij na osnovi geodetskega posnetka ter zajema podatkov z brezpilotnimi plovili. Trasiranje lokalne ceste in izračun prostornin zemeljskih mas linijskih objektov. Določitev vertikalnih premikov v mestni nivelmanski mreži. Prostorski urez. Pravokotnost in vertikalnost objektov. Kontrolne meritve v strojništvu.	• for bridge design, geodetic network for setting out, control measurements on bridging objects, • tunnels: type of tunnels, surface and underground geodetic network for setting out, tunnel breakthrough accuracy assessment, tunnel boring machine (TBM) guidance, control measurement, • measurements for quality control of prefabricated elements: quality measures, measured data processing, acceptance criteria, • modular prefabricated buildings and steel structure: setting out procedures and control measurements, geodetic measurements mounting production line, • structural deformation surveying: stabilization of geodetic reference point, stabilization point on buildings, geodetic network for structural deformation surveying. Practical work Earthwork volume calculation based on classical geodetic measurement and close range photogrammetry data (unmanned aerial vehicle). Design of a local road and earthwork volume calculation for road. Determination of vertical displacement in a city levelling network. Perpendicularity and verticality of buildings. Control measurements in mechanical engineering.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- Moeser, M., Mueller, G., Schlemmer, H., Werner, H. 2008: Handbuch Ingeniergeodaesie, Ingenieurbau, Herbert Wichman Verlag, Heidelberg, Nemčija: 334 str.
- Kavanagh, B. F. 2007: Surveying with Construction Applications, Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, ZDA: 671 str.
- Schofield, W., Breach, M. 2007: Engineering Surveying, Sixth Edition, Elsevier, Oxford, GB: 622 str.
- Uren, J., Price, W.F. 2006: Surveying for engineers, 4th Edition, Palgrave Macmillan, Hampshire, GB: 824 str.
- Moeser, M., Mueller, G., Schlemmer, H., Werner, H. 2002: Handbuch Ingeniergeodaesie, Strassenbau, 2. Voellig neubearbeitete und erweiterte Auflage, Herbert Wichman Verlag, Heidelberg, Nemčija: 292 str.
- Welsch, W., Heunecke, O., Kuhlmann, H. 2000: Handbuch Ingeniergeodaesie, Auswertung geodaetischer Ueberwachungsmessungen, Herbert Wichman Verlag, Heidelberg, Nemčija: 507 str.

Cilji in kompetence:

Cilji • študenti se seznaniijo z različnimi geodetskimi deli in merskimi metodami, ki jih izvajamo pri izgradnji zahtevnih objektov. • razumevanje osnovnih razlik pri izvajanju geodetskih del za potrebe izgradnje predorov, premostitvenih objektov ali pri montaži jeklenih konstrukcij. Pridobljene kompetence • poznavanje geodetskih del pri izgradnji zahtevnih objektov • poznati posebne merske metode, ki jih uporabljamo v geodeziji v inženirstvu • poznati metode določevanja premikov objektov v prostoru • privajanje študentov na samostojno delo	Objectives • students become familiar with different geodetic work and measurement methods, which are carried out for different complex object constructions, • student understand the basic differences between geodetic works implemented for the construction of tunnels, bridging objects and prefabricated steel structures. Acquired competences • knowing geodetic works for different complex object constructions • knowing specific measurement methods used in engineering surveying • knowing methods of structural deformation surveying • qualifying students to work independently.
--	--

Predvideni študijski rezultati:

• razumevanje pomena in vloge geodezije v inženirstvu pri izgradnji zahtevnih objektov • poznavanje in razumevanje razlike med posebnimi metodami geodetske izmere, ki jih uporabljamo v geodeziji v inženirstvu • poznavanje posamezne metode določevanja premikov objektov v prostoru	Intended learning outcomes: • understand the importance and role of engineering surveying for complex object constructions • knowing and understanding the difference between specific measurements methods used in engineering surveying • knowing different measurement methods for structural deformation surveying
---	---

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje, delo na terenu.	Learning and teaching methods: Lectures are ex-cathedra. Practical tutorials take the form of practical exercises in the field and in the computer lab.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Vaje	30,00 %	Tutorial
Pisni izpit	70,00 %	Written exam (theoretical part)

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOLER, Božo, SAVŠEK, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan, KOGOJ, Dušan. Realizacija geodezije v geotehniki = Realisation of geodesy in geotechnics. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 3, str. 450-468, ilustr., tabele. Dostopno na: http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3_450-468.pdf.

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUCHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. Acta geod. geophys. Hung., 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr.

KOLER, Božo, URBANČIČ, Tilen, VIDMAR, Andrej, GLOBEVNIK, Lidija. Analiza višin poplavne vode v Ljubljani in na Ljubljanskem barju = Analysis of the flood in Ljubljana and on the Ljubljana moor. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2012, letn. 56, št. 4, str. 846-859.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	PROSTORSKA STATISTIKA
Course title:	
	SPATIAL STATISTICS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035083
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1396

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	30	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Goran Turk
-----------------------------------	------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Pomen in uporaba prostorske statistike, vrste prostorskih podatkov. Nekaj primerov uporabe – opisno. Pregled osnov verjetnostnega računa. Definicija slučajnih spremenljivk, vektorjev, slučajnih funkcij. Generiranje vzorcev slučajnih spremenljivk in vektorjev. Inverzna metoda, metoda sprejema/zavrnitve. Generiranje vzorcev slučajnih vektorjev, korelirane slučajne spremenljivke. Metoda Monte Carlo, simulacije, uporaba, zmanjševanje variance. Definicija osnovnih momentov slučajnih spremenljivk (srednja vrednost, varianca,	Meaning and application of spatial statistics, types of spatial data. Some descriptive examples of spatial data. Basics of theory of probability, definition of random variables, vectors and random functions. Random sampling of random variables and vectors, the inverse method, acceptance- rejection method. Random sampling of random vector, dependent random variables. Monte Carlo method, variance reduction techniques. The definition of moments of random vectors (mean, variance, covariance) and the corresponding moments for random functions

kovarianca) ter ustreznih vrednosti za slučajne funkcije (kovariacijska funkcija, variogram). Definicija stacionarnosti slučajnih polj in procesov, prostorske neodvisnosti, primeri. Definicija razdalj med točkami, Evklidova, Mahalanobisova, razdalja Manhattan, razdalja v času potovanja, v dolžini poti, višini stroškov, po številu sosedov. Geostatistični podatki: definicija, primeri. Analiza geostatističnih podatkov: definicija in uporaba razsevnega grafa. Definicija in pomen vzorčnega variograma, kovariacijske in korelacijske funkcije, kros- korelacijske funkcije. Moranov indeks, Gearyjevo razmerje, preizkušanje domnev o prostorski odvisnosti. Krigiranje, ideja, načini krigiranja. Preprosto krigiranje. Običajno krigiranje, krigiranje s trendom. Razlike in prednosti različnih metod. Prostorski vzorci, tipi podatkov, primeri. Definicija središčnega elementa, prostorska razporeditev, srednja linearna smer. Analiza po kvadratih, analiza po najbližjih sosedih. Prostorska regresija, linearna regresija, metoda najmanjših kvadratov. Pomen prostorske, geografsko utežene regresije. Osnove generiranja slučajnih polj in procesov na osnovi krigiranja in avtokorelacijskih funkcij.	(covariance function, variogram). The definition of stationary random fields and processes. The definitions of the distance between points: Euclidian, Mahalanobis, Manhattan, cost distance, resources, number of neighbors. Geostatistical data: definition and examples. Analyses of geostatistical data, the definition and use of scatter plots or crossplots. The definition and meaning of sample variogram, covariance function, correlation function, cross-correlation function, Moran's index, Geary's ration, hypothesis testing for spatial independence. Kriging, idea and different types. Simple kriging. Ordinary kriging, kriging with trend. Differences and advantages of different methods. Spatial patterns, data types, examples. The definitions of central element, spatial distribution, mean linear direction. Quadrat analysis, nearest neighbour analysis. Spatial regression, linear regression, least-squares method, the meaning of spatial, geographically weighted regression. The basics of random field and random process generation, based on kriging and autocorrelation functions.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Schabenberger, O., Gotway, C. A. 2005. Statistical Methods for Spatial Data Analysis, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, Boca Raton, ZDA. (izbrana poglavja).

Turk, G. 2012. Verjetnostni račun in statistika, UL-FGG, Ljubljana. (izbrana poglavja).

Drobne, S., Turk, G. 2013. Prostorska statistika - Vaje, UL-FGG, Ljubljana.

Razni pripomočki za uporabo modulov in vaje v orodjih GIS.

Cilji in kompetence:

Cilj

- Razumeti pomen prostorskih podatkov.
- Spoznati in razumeti statistične metode.
- Spoznati in razumeti tehnike za upodobitev, raziskovanje in modeliranje prostorskih podatkov.

Kompetence:

- Študent zmore odločiti o primernosti statistične metode pri delu s prostorskimi podatki.
- Študent zna uporabiti ustrezno statistično metodo pri delu s prostorskimi podatki.

Objectives and competences:

Objectives

- To understand the meaning of spatial data.
- To learn about and understand statistical methods.
- To learn about and understand methods for representation, analysis and modelling of spatial data.

Competences:

- Student is able to choose the proper statistical method dealing with spatial data.
- Student is able to perform statistical analyses of spatial data.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje • Študent pozna statistične metode za analizo prostorskih podatkov in jih zna praktično uporabiti pri različnih problemih s področja prostorskega načrtovanja in geoinformatike. • Samostojno zna izbrati ustrezno statistično metodo glede na obravnavani problem. • Študent razume razliko med statistično obdelavo neprostorskih in prostorskih podatkov.	Knowledge and understanding • Student knows and understands statistical methods for the analyses of spatial data and is able to perform them in different problems in the field of spatial planning and geoinformatics. • Student is able to choose the optimal statistical method according to the characteristics of the problem. • Student understands the difference between statistical analysis of non-spatial and spatial data.
---	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Polovica poučevanja predstavljajo predavanja s pogosto uporabo modernih učnih pripomočkov. Druga polovica so vaje, ki jih opravimo v računalniški učilnici, v okviru katerih študent rešuje relativno preproste naloge iz prostorske statistike v orodju za tehnično računanje in v geografskem informacijskem sistemu.	One half of the teaching is performed through lectures with frequent use of modern teaching techniques: demonstration of statistical software, simulations, etc. The second half is teaching and learning in the computer lab where different problems in spatial statistics are solved by the use of different statistical and GIS software.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Ustni (teoretični) del izpita	40,00 %	Final exam, theoretical part – oral examination
Praktični (računski) del izpita	60,00 %	Final exam, practical part – written examination

Reference nosilca/Lecturer's references:

KREGAR, Klemen, TURK, Goran, KOGOJ, Dušan. Statistical testing of directions observations independence. Survey review, ISSN 0039-6265, 2013, letn. 45, št. 329, str. 117-125, ilustr. Dostopno na: <http://www.ingentaconnect.com/content/maney/sre/pre-prints/1752270612Y.0000000014>, <http://drugg.fgg.uni-lj.si/4184/>, doi: 10.1179/1752270612Y.0000000014.

MARJETIČ, Aleš, AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Statistical Properties of Strain and Rotation Tensors in Geodetic Network. Journal of surveying engineering, ISSN 0733-9453, avgust 2010, letn. 136, št. 3, str. 102-110, ilustr., doi: 10.1061/(ASCE)SU.1943-5428.0000020.

VRANKAR, Leopold, TURK, Goran, RUNOVČ, Franc. Combining the radial basic function eulerian and lagrangian schemes with geostatistic for modeling of radionuclide migration through the geosphere. Computers & Mathematics with Applications, ISSN 0898-1221. [Print ed.], 2004, vol. 48, no. 5, 1517-1529 f.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	ZLOŽBA IN PREUREJANJE ZEMLJIŠČ
Course title:	
	LAND CONSOLIDATION AND REARRANGEMENT

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0036684
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1744

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Anka Lisec
-----------------------------------	------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Upravljanje zemljišč, trajnostna paradigma, aktivna zemljiška politika, sod. smernice. Zgodovinsko ozadje, pravni okvir, postopek zlozbe zemljišč za upravne in pogodbene komasacije (postopki, deležniki, pristojne institucije); analiza stanja; vrednotenje zemljišč; razgrnitve elaboratov (mej oboda območja in obstoječega stanja, idejnega načrta, vrednotenja); urejanje pravnih režimov pri zlozbi; prenos projekta v naravo - vse do končne realizacije (vnosa v nepremičninske evidence). Pravne omejitve pri zlozbah zemljišč (pravice na	Land management, sustainable paradigm, active land policy, modern guidelines. Historical background, legal frame, administrative and contract land consolidations (procedures, actors, responsible institutions); problem analyses; land valuation; public hearing of surveying documentation (current situation, consolidation plan, land valuation); arrangement of legal regimes at consolidation; implementation of the consolidation plan up to the final realization (entry into legal evidences). Legal restrictions of land consolidation (land rights and

nepremičninah in njihove spremembe ob realizaciji izvedbenih prostorskih aktov, lastninska, služnostna). Zgodovinsko ozadje v Sloveniji (agrarna reforma, nacionalizacija/ denacionalizacija); zemljiška politika v Sloveniji; preurejanje zemljišč (nepremičninskih enot, parcel) za gradnjo: parcelacijski (delilni) načrti; preurejanje zemljišč (nepremičninskih enot, parcel) pri agrarnih operacijah: menjava zemljišč in arondacije, agro- in hidromelioracije. Deležniki ter pristojne institucije za preurejanje zemljišč; pomen priprave udeležencev; pravne omejitve. Sistemi za strukturiranje prostora in prostorske zbirke podatkov o nepremičninah; Direktiva INSPIRE, ZIS podpora odločanju v prostoru, večkriterijsko in večciljno odločanje; računalniška podpora urejanju zemljišč; vodenje infrastrukturne opremljenosti zemljišč z ZIS, vodenje evidenc katastrskih preureditev zemljišč; izvajanje regulacij z nepremičninsko zakonodajo. Optimizacija procesov in transakcijskih stroškov; sistem nadzora rabe zemljišč na podlagi zbirk prostorskih podatkov; pravice na nepremičninah in njihove spremembe ob realizaciji izvedbenih prostorskih aktov (lastninska, služnostna).	their changes during realization of spatial planning acts, real property rights, easements). Historical background in Slovenia (agrarian reform, nationalization/restitution); land policy in Slovenia; land rearrangements (of real property units, land plots) for the purpose of construction: subdivision plan; land rearrangements (of real property units, land plots) at agrarian operations: land exchange, rounding of; agro- and hydro-melioration. Actors and institutions in charge in the field of land rearrangement; motivation of participants; legal restrictions. Systems of land structuring, spatial and land databases; Directive INSPIRE; land information system (LIS) as support for spatial decisions, multi-criteria and multi-attribute decisions; computer assisted land management; public infrastructure arrangements using LIS; cadaster of land consolidation; regulation by real property legislation. Optimization of processes and transaction costs; system of land use control based on spatial databases; land/real property rights and their changes by realization of spatial planning acts in Slovenia (real property rights, easements).
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Larsson, G. 1997. Land Management – Public Policy, Control and Participation. Stockholm, The Swedish Council for Building Research.

Lisec, A. in sod. 2011. Komasacije in celovito urejanje podeželskega prostora. Končno poročilo projekt CRP »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013« št. V4-1057. Ljubljana, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Malczewski J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. Toronto: John Wiley and Sons.

Prosen, A. 1993. Sonaravno urejanje podeželskega prostora. Ljubljana, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Slovenska zakonodaja, pravilniki s področja obravnave: Uradni list RS: <http://www.uradni-list.si>

Lisec, A. Zložbe in preurejanje zemljišč. Spletna učilnica UL FGG. Ljubljana, UL FGG.

Cilji in kompetence:

Cilji

- razumevanje koncepta aktivne zemljiške politike ter vloge le te pri trajnostnem prostorskem razvoju
- razumevanje interdisciplinarnosti in zapletenosti postopkov zložb in drugih oblik preurejanja zemljišč
- spoznavanje postopkov zložb in drugih oblik preurejanja zemljišč v agrarnem in urbanem prostoru

Objectives and competences:

Objectives

- understanding of the concept of active land policy and its role for sustainable spatial development
- understanding of interdisciplinarity and complexity of land consolidation procedures and other land rearrangement measures
- getting knowledge on land consolidation procedures and other forms of land rearrangements in the rural and urban space

- spoznavanje orodij za večkriterijsko in večciljno odločanje v GIS pri preurejanju zemljišč, kritična uporaba podatkov nepremičninskih ter drugih prostorskih javnih evidenc Kompetence - poznavanje temeljnih vsebin in pojmov na področjih aktivne zemljiške politike, zložbe in preurejanja zemljišč - poznavanje temeljnih vsebin in pojmov na področju večkriterijskega in večciljnega odločanja v GIS ob uporabi podatkov nepremičninskih in drugih prostorskih evidenc - poznavanje in sposobnost izvajanja zložb in drugih oblik preurejanja zemljišč v agrarnem in urbanem okolju, zajema podatkov o novem stanju za posodobitev nepremičninskih evidenc - sposobnost usklajevanja različnih interesov v prostoru pri zložbah in drugih oblikah preurejanja zemljišč.	- getting knowledge on use of tools for multi-criteria and multi-attribute decisions in GIS for land rearrangement, critical use of real property and other spatial public data evidences Competences - basic knowledge and understanding of basic terms in the fields of active land policy, land consolidation and rearrangements - basic knowledge and understanding of basic terms in the fields of multi-criteria and multi-attribute decisions in GIS using data of real property and other spatial databases - understanding and ability to conduct land consolidations and other land rearrangement measures in rural and urban areas, land surveying and updating land evidences - ability to balance of different interests in the space at land consolidation and other forms of land rearrangements.
--	---

Predvideni študijski rezultati:

- razumevanje in sposobnost vodenja postopkov zložbe in drugih oblik preurejanja zemljišč v agrarnem in urbanem okolju - sposobnost zajema podatkov o novem stanju za posodobitev nepremičninskih evidenc - razumevanje interdisciplinarnosti zložb in drugih oblik preurejanja zemljišč, razumevanje pomena usklajevanja različnih interesov v prostoru pri teh postopkih in pomena sklepanja kompromisnih odločitev - sposobnost uporabe zemljiških informacijskih sistemov in orodij GIS pri sprejemanju odločitev v postopkih zložb in drugih oblikah preurejanja zemljišč - razumevanje praktičnih primerov iz prakse, sposobnost kritičnega ovrednotenja kakovosti izvedenih projektov v praksi	Intended learning outcomes: - understanding and ability for coordination of land consolidation procedures as well as other forms of land rearrangements in rural and urban areas; ability for data acquisition on new situation for updating land evidences - understanding of interdisciplinarity of land consolidation and other measures of land rearrangements, understanding of importance of harmonisation of different interests in the space during these procedures and importance of compromises - familiarity and ability to use land information systems and GIS tools during the processes of decision making in the framework of land consolidation and other land rearrangement measures - understanding of study cases, critical quality assessment for implemented projects in the practice
---	---

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse). Vaje	Lectures Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases). Exercises
--	---

Izvedba vaj v računalniški učilnici. Individualne in skupinske vaje, delo z geodetskimi programskimi orodji; delo na primerih uporabe (praktičnih primerih).	Exercises in the computer room. Individual exercises and work in groups, work with surveying software solutions; study cases (practical examples).
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	60,00 %	Exam (theoretical part)
Vaje in seminarske naloge	40,00 %	Exercises and seminar work

Reference nosilca/Lecturer's references:

ŠUMRADA, Radoš, FERLAN, Miran, LISEC, Anka. Acquisition and expropriation of real property for the public benefit in Slovenia. *Land use policy*, ISSN 0264-8377. [Print ed.], 2013, letn. 32, str. 14-22, ilustr. <http://drugg.fgg.uni-lj.si/4143/>, doi: [10.1016/j.landusepol.2012.10.004](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.10.004).

LISEC, Anka, PIŠEK, Jernej, DROBNE, Samo. Suitability analysis of land use records of agricultural and forest land for detecting land use change on the case of the Pomurska statistical region = Analiza primernosti evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč za določanje sprememb rabe zemljišč na primeru pomurske statistične regije. *Acta geographica Slovenica*, ISSN 1581-6613, 2013, 53, št. 1, str. 70-90, ilustr., zvd., graf. prikazi. <http://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/ags53104.pdf>, doi: [10.3986/AGS53104](https://doi.org/10.3986/AGS53104).

PRAH, Klemen, LISEC, Andrej, LISEC, Anka. Digital spatial data as support for river basin management : the case of Sotla river basin. *Spatium*, ISSN 1450-569X, 2013, iss. 29, str. 59-67, doi: [10.2298/SPAT1329059P](https://doi.org/10.2298/SPAT1329059P).

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN
Course title:	
	MASS REAL ESTATE VALUATION

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	1. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0036727
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1391

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	30	0	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Marjan Čeh
-----------------------------------	------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Teorija ocenjevanja vrednosti nepremičnin in splošna načela (uvodna predstavitev problematike, posamično in množično vrednotenje nepremičnin, urbana in ruralna območja, stavbe). Spremljanje trga nepremičnin, osnovne značilnosti trga nepremičnin, vrste transakcij, postopki transakcij nepremičnin, zakonska določila in omejitve. Zgodovinski razvoj množičnega vrednotenja nepremičnin, računalniško podprti sistemi. Sistem množičnega vrednotenja nepremičnin - organizacija množičnega vrednotenja nepremičnin, tržni podatki o transakcijah	Theory of real estate valuation and general principles (introduction into mass valuation of real properties, individual and mass valuation of real properties, rural and urban areas, buildings and other constructions). Monitoring of real estate market, characteristics of real estate market, types of transactions, transaction procedures, legal requirements and limitations. Historical development of real estate mass valuation, computer assisted systems. System of real estate mass valuation – organisation of real estate mass

nepremičnin in analiza prodaj, geodetski in drugi podatki o objektih vrednotenja, splošni procesi množičnega vrednotenja. Pojemovna zasnova posameznih modelov množičnega vrednotenja, izdelava modela vrednotenja, umerjanje (kalibracija) modela, preverjanje (analiza) modela, določitev posplošene tržne vrednosti. Programska oprema in ustrezne zbirke podatkov za množično vrednotenje nepremičnin, predstavitev podatkov in dostopnost (medmrežje in splet), zakonodaja in predpisi, standardizacija področja. Vrednotenje kmetijskih zemljišč in gozdov, katastrska klasifikacija, določevanje proizvodne sposobnosti tal – bonitiranje. Množično vrednotenje nepremičnin v Sloveniji, zakonodaja in standardi. Množično vrednotenje nepremičnin v GIS, analize površja in polj, interpolacijske metode, deterministične metode, geostatistične metode.	valuation, market data on transactions of real estates and analyses of transactions, geodetic and other data on objects of valuations, general procedures of mass valuation. Concepts of individual models for mass valuation, development of mass valuation model, model calibration, model analyses, determination of general market data of real estate. Software solutions and suitable databases for real estate mass valuation, interpretation of data and their availability (intranet, internet), legislation and regulations, standardization of the field. Valuation of agricultural land and forests, cadastral classification, production capacity of the soil. Real estate mass valuation in Slovenia, legislation and standards. Mass valuation of real estates in GIS, spatial analyses, interpolation methods, deterministic and geo-statistic methods.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Gloudemans, R.J., 1999. Mass Appraisal of Real Property. IAAO.

Malczewsky, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiles & Sons.

Schmitz, A., Brett, D. L., 2001. Real Estate Market Analysis. Washington, Urban Land Institute.

Slovenska zakonodaja, pravilniki s področja evidentiranja nepremičnin in množičnega vrednotenja: Uradni list RS: www.uradni-list.si

Lisec, A. 2014. Množično vrednotenje nepremičnin. Spletna učilnica UL FGG. Ljubljana, UL FGG.

Cilji in kompetence:

Cilji

- razumevaje temeljnih pojmov na področju teorije ocenjevanja vrednosti nepremičnin ter množičnega vrednotenja;
- razumevanje osnovnih konceptov analize nepremičninskega trga ter oblikovanja modelov za ocenjevanje tržne vrednosti nepremičnin;
- spoznavanje tehnik množičnega vrednotenja nepremičnin;
- razumevanje osnovnih konceptov ocenjevanja pridelovalne sposobnosti tal;
- razumevanje vloge temeljnih nepremičninskih evidenc pri množičnem vrednotenju nepremičnin.

Pridobljene kompetence

- poznavanje tehnik za množično vrednotenje nepremičnin ob upoštevanju zakonskih podlag,

Objectives and competences:

Objectives

- understanding of basic terms in the field of real estate appraisal theory and real estate mass valuation;
- understanding of basic concepts of real estate market analyses and developing of models for assessment of real estate market value;
- getting knowledge on real estate mass valuation techniques;
- understanding of basic concepts of assessment of soil production capacity;
- understanding of the role of basic real estate evidences for real estate mass valuation.

Competences

- knowledge on techniques of real estate mass valuation, considering legal framework, using GIS technology and available spatial data

tehnologije GIS in razpoložljivih prostorskih podatkov; • usposobljenost za izvajanje analiz nepremičninskega trga in množičnega vrednotenja nepremičnin; • sposobnost kritično ovrednotiti inženirski razvojni proces in izvedbene korake pri množičnem vrednotenju.	• ability for conducting the analyses of real estate market and real estate mass valuation • ability for critical assessment of engineering development process and implementation steps at real estate mass valuation
---	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

• poznavanje osnovnih strokovnih pojmov, zakonitosti in postopkov na področju množičnega vrednotenja nepremičnin • razumevanje teoretičnih temeljev in zmožnost povezave teh znanj s prakso • razlikovanje različnih oblik inženirskega reševanja problemov na področju obravnave, poznavanje metod dela v stroki, zmožnost razlage načel oziroma zakonitosti na posameznih primerih in iskanje povezav s prakso	• understanding of basic terminology, rules and procedures in the field of real estate mass valuation • understanding of theoretical fundamentals and ability to transfer the theoretical knowledge into practice • distinguishing between different forms of engineering solutions in the field, familiarity with methods in profession, understanding of principles and rules for individual cases and linkage to the practice
--	--

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).	Lectures Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).
Vaje Izvedba vaj v računalniški učilnici, delo na praktičnih primerih.	Exercises Exercises in the computer room, work on practical examples.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	50,00 %	Exam (theoretical part)
Vaje in seminarske naloge	50,00 %	Exercises and seminar work

Reference nosilca/Lecturer's references:

ČEH, Marjan, KILIBARDA, Milan, LISEC, Anka, BAJAT, Branislav. Estimating the performance of random forest versus multiple regression for predicting prices of the apartments. *ISPRS international journal of geo-information*, ISSN 2220-9964, maj 2018, letn. 7, št. 6, str. 1-16, ilustr. <http://www.mdpi.com/2220-9964/7/5/168/pdf>, doi: [10.3390/ijgi705168](https://doi.org/10.3390/ijgi705168).

ČEH, Marjan, STOPAR, Bojan, TROBEC, Barbara, BRUMEC, Miran, TEKAVEC, Jernej, LISEC, Anka. Pilotni projekt izboljšave kakovosti zemljiškokatastrskega prikaza v katastrski občini Črešnjice = Pilot project for quality improvement of land cadastre index map in the cadastral community of Črešnjice. *Geodetski vestnik : glasilo Zveze geodetov Slovenije*, ISSN 0351-0271.

KRIVIC, Mateja, LISEC, Anka, FERLAN, Miran, ČEH, Marjan. Razvojne usmeritve na področju zemljiškega katastra in zemljiške administracije = Development guidelines in the field of land cadastre and land administration. *Geodetski vestnik : glasilo Zveze geodetov Slovenije*, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2014, letn. 58, št. 4, str. 710-723, doi: [10.15292/geodetski-vestnik.2014.04.710-723](https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2014.04.710-723).

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	PROJEKтна NALOGA
Course title:	
	PROJECT WORK

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035085
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1745

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
0	0	0	0	300	300	20

Nosilec predmeta/Lecturer:	Bojan Stopar, Krištof Oštir
-----------------------------------	-----------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predmet sestavlja več sklopov: 1. Uvod v raziskovalno delo. 2. Samostojno praktično strokovno delo. 3. Priprava strokovnega ali raziskovalnega članka. 4. Dispozicija magistrske naloge. 5. Recenziji dveh strokovnih ali znanstvenih člankov. 6. Uporaba sistema umetne inteligence na področju geodezije in geoinformatike. 7. Strokovna ekskurzija.	The course consists of different parts: 1. Introduction to research work. 2. Individual practical profession work. 3. Preparation of professional or research article. 4. Disposition of the master's thesis. 5. Reviews of two professional or research articles. 6. Use of artificial intelligence system in the field of geodesy and geoinformatics. 7. Field trip.

Podrobna vsebina 1. Uvod v raziskovalno delo, metode raziskovalnega dela, predstavitev relevantnih bibliografskih virov, strategije in tehnike iskanja virov, praktični postopki pridobivanja virov, pisanje in oblikovanje raziskovalnih besedil, predstavitev raziskovalnega dela. 2. Praktično strokovno delo predstavlja samostojno praktično izvedbo konkretne geodetske naloge in se lahko v splošnem vsebinsko nanaša na: - Geodetska dela pri načrtovanju posegov in pri umeščanju gradbenih objektov v prostor. To vključuje pripravo idejne zasnove spremembe v prostoru, katastrsko ureditev, kartografsko upodobitev predlagane spremembe na temelju obstoječih podatkovnih zbirk, načrtovanje in vzpostavitev izmeritvene mreže, topografsko izmero, zakoličbo projektiranih objektov itd. - Uporabo aktualne in sodobne tehnologije s področja geodezije in geoinformatike na specifičnih geodetskih nalogah. Študent predstavi opravljeno strokovno delo v strokovnem ali raziskovalnem članku. Opravljeno praktično strokovno delo in članek lahko predstavljata vsebinsko usmeritev teme magistrskega dela. 3. Priprava strokovnega ali raziskovalnega članka. Študent predstavi rezultate lastnega strokovnega ali raziskovalnega dela v obliki recenziranega članka. Namen je, da se študent poglobi v obravnavano tematiko, uporabi ustrezne pristope k izvedbi strokovnega ali raziskovalnega dela, opravi delo strokovno ali raziskovalno korektno in predstavi svoje delo v pisni obliki z uporabo ustrezne strokovne terminologije ter ob uporabi ustreznih virov. 4. Dispozicija magistrske naloge. Študent pripravi opis raziskovalnega problema po sklopih: Kratek opis problema, Raziskovalne hipoteze oziroma vprašanja, Metodologija, Struktura dela, Časovnica. Študenti pripravijo predlog dejavnosti v povezavi s svojim magistrskim delom, z namenom, da razmislijo o tem, kaj želijo doseči, in kako bi želene cilje dosegli. 5. Recenziji dveh strokovnih ali znanstvenih člankov. Študent opravi recenzijo dveh strokovnih ali znanstvenih člankov po različnih merilih tako, da oceni vsakega od elementov članka. Študent predstavi recenzijo na obrazcu za recenzijo, tako da predstavi elemente recenziranega članka. Vsakega od elementov ovrednoti v pisni obliki. Na koncu	Syllabus 1. Introduction to research work, methods of research work, representation of bibliographic sources, strategy and practical use of bibliographic sources, searching and finding; writing and styling of research papers, presentation of research work. 2. Practical profession work represents the practical implementation of specific geodetic task and can refer to: - Geodetic work for the planning activities and the placement of construction objects in space. This includes preparation of conceptual design of the change in the environment, cadastral arrangements, cartographic visualization of the proposed change based on existing databases, planning and implementation of the geodetic network, topographic measurement, staking out the projected object etc. - Using the latest and modern technologies in the field of geodesy and geoinformation in specific surveying tasks. Student presents the individual practical profession work in professional or research article. The professional work and the article can substantively guide to the topic of the master thesis. 3. Preparation of a professional or research article. The student presents the results of his/her own professional or research work in the form of a peer-reviewed article. The aim is for the student to deal with the topic in depth, to use appropriate approaches to the professional or research work, to carry out the work professionally or in a manner appropriate for research, and to present his or her work in writing using appropriate professional terminology and using appropriate sources. 4. Disposition of the master's thesis. The student prepares a description of the research problem in sections: Brief description of the problem, Research hypotheses or questions, Methodology, Structure of work, Timeline. Students prepare proposal of activities in connection with their master's thesis, with the aim of thinking about what they want to achieve and how they would achieve the desired goals. 5. Reviews of two professional or research articles. The student reviews two professional or research articles according to different criteria by evaluating each of the elements of the article. The student presents the review on the review form by presenting the elements of the reviewed article.
--	---

recenzije jasno predstavi svojo odločitev, ali je članek primeren za objavo. 6. Uporaba sistema umetne inteligence (npr. ChatGPT) na področju geodezije in geoinformatike. Za izbrani strokovni ali raziskovalni problem ali vprašanje študent pridobi informacije programskega sistema umetne inteligence, ki jih kritično ovrednoti. Vrednotenje opravi na osnovi lastnega znanja ter ustrezne strokovne literature. O ugotovitvah pripravi poročilo. 7. Strokovna ekskurzija, ki je praviloma sestavljena iz obiska raziskovalnih ali izobraževalnih inštitucij, ministrstev ali občin ter podjetij v tujini. Strokovna ekskurzija praviloma traja 3 do 4 dni. Po ekskurziji študenti pripravijo poročilo o strokovni ekskurziji.	Evaluate each of the elements in writing. At the end of the review, clearly present your decision whether the article is suitable for publication. 6. Use of artificial intelligence system (e.g. ChatGPT) in the field of geodesy and geoinformatics For the selected professional or research problem or question, the student obtains information from the artificial intelligence software system, which he critically evaluates. The evaluation is done on the basis of own knowledge and relevant professional literature. He prepares a report on the findings. 7. Field trip consists of visiting professional, research or educational institutions, ministries, municipalities, companies abroad. Field trip lasts for three or four days. Afterwards, students are obliged to prepare field trip reports.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Literatura s področja vsebine projektne naloge.

Koler P. T., Turk G., 2011. Navodila za oblikovanje visokošolskih del na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo in navajanje virov, UL FGG.

Cilji in kompetence:**Cilji**

- povezovanje predhodno pridobljenih znanj,
- razumevanje osnov raziskovalnega dela,
- spoznati načine pridobivanja bibliografskih virov,
- naučiti se postopkov priprave raziskovalnih in strokovnih besedil in javne predstavitve opravljenega dela,
- seznanitev z organiziranostjo, področji delovanja, umeščenosti in aktualnimi tematikami na področju geodezije in geoinformatike v okviru raziskovalne, upravno- administrativne in strokovne dejavnosti na področju geodezije in geoinformatike v tujini.

Kompetence

- študent zna povezati osvojena znanja, jih nadgraditi in na podlagi tega izpeljati zahtevnejšo strokovno nalogo od idejne zasnove do predstavitve rezultatov,
- študent zna zasnovati postopke reševanja raziskovalnega ali strokovnega problema,
- študent zna na strokovnem ali raziskovalnem problemu s področja geodezije in geoinformatike pripraviti osnutek rešitve zastavljenega problema,
- študent zna utemeljiti rešitev izbranega strokovnega ali raziskovalnega problema,

Objectives and competences:**Objectives**

- integration of previous knowledge,
- understanding the basics of research work,
- learn the ways of acquiring bibliographical sources,
- to learn the methods of preparation of research and professional texts and public presentation of the work done,
- acquaint with the structure, working areas of operation, placement and current topics in the field of geodesy and geoinformation in the context of research, administrative and administrative-technical activities in the field of geodesy and geoinformation abroad.

Competences

- the student is able to connect the previous knowledge, upgrade it and on this basis is able to derive more complex professional task from the concept to the presentation of results,
- the student is able to design processes to solve professional or research problem,
- the student is able on a selected professional or research problem in the field of geodesy and geoinformation prepare a draft of solutions of the

- študent zna predstaviti izbrani strokovni ali raziskovalni problem z uporabo ustrezne terminologije ter ustreznih virov, - študent zna ovrednotiti ustreznost predstavitve strokovnega ali raziskovalnega problema drugega avtorja ter sistema umetne inteligence, na primer ChatGPT, - študent razume pomen geodezije in geoinformatike v sodobni družbi.	problem, the student is able to justify the solution of a selected professional or research problem, - the student is able to present the selected professional or research problem using appropriate terminology and appropriate literature, - the student is able to evaluate the adequacy of the presentation of a professional or research problem by another author and artificial intelligence system, for example ChatGPT, - the student understands the importance of geodesy and geoinformation in modern society.
--	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

- študent pridobi osnovno poznavanje in razumevanje metodologije izvajanja raziskovalnega dela, pridobivanja relevantnih bibliografskih virov, pisanja, oblikovanja in predstavljanja strokovnega oziroma raziskovalnega dela, - študent zna opredeliti strokovni problem, zna zasnovati možne rešitve, ga samostojno teoretično in praktično obdelati, analizirati pridobljene rezultate ter jih umestiti v ožje strokovno področje ter med sorodne stroke, - študent izvede konkretno, zahtevnejšo, obsežnejšo strokovno nalogo, - študent pripravi strokovni ali raziskovalni članek, ki je rezultat lastnega strokovnega ali raziskovalnega dela, uporabi ustrezne pristope za rešitev, delo predstavi z uporabo ustrezne strokovne terminologije ter uporabo ustreznih virov, - študent opravi recenziji dveh člankov po različnih kriterijih, predstavi elemente recenziranega članka ter navede odločitve o ustreznosti članka za njegovo javno objavo, - študent pridobi vpogled na področje razvojnega, raziskovalnega, upravno-administrativnega in strokovnega dela na področju geodezije in geoinformatike v sosednjih državah oziroma v tujini.	- students acquire basic knowledge and understanding of the methodology of performing research work, acquisition of relevant bibliographic sources, design, writing and presentation of professional or research work, - student is able to define a professional problem, knows how to design a strategy to obtain appropriate solution, is able to individually evaluate theoretical and practical aspects of solution, analyse the obtained results and place them in the area of expertise and the scope of related disciplines, - student carries out a specific, more complex, comprehensive professional task, - the student prepares a professional or research article which is the result of his/her own professional or research work, uses appropriate approaches to the solution, presents the work using appropriate professional terminology and using appropriate sources, - the student reviews two articles according to different criteria, presents the elements of the reviewed article and states the decision on the suitability of the article for publication, - the student gains insight into the scope of development, research, administrative and professional work in the field of geodesy and geoinformation in neighbouring countries and elsewhere in the world.
---	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja, vaje, terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije, strokovna ekskurzija.	Lectures, tutorials, fieldwork, mentoring, demonstrations, consultations, technical excursion.
---	--

Predavanja potekajo v obliki ex-katedra	Lectures take place in the form of ex-cathedra.
Praktične vaje potekajo v računalniški učilnici ter na terenu oziroma v laboratoriju.	Practical exercises take place in the computer lab and in the field or in the laboratory.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Strokovni članek	50,00 %	Professional article
Recenziji dveh člankov	20,00 %	Review of two articles
Dispozicija magistrske naloge	10,00 %	Disposition of the master's thesis
Analiza sistema umetne inteligence	10,00 %	Artificial intelligence system analysis
Poročilo o strokovni ekskurziji	10,00 %	Field trip report

Reference nosilca/Lecturer's references:

PETROVIČ, Dušan, DROBNE, Samo, STOPAR, Bojan. Celovita prenova visokošolskega izobraževanja geodezije - novi študijski programi = Harmonization of education programmes on geodesy - new study programmes. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2008, letn. 52, št. 4, str. 639-652, ilustr. http://www.geodetski-vestnik.com/52/4/gv52-4_639-652.

LISEC, Anka, DROBNE, Samo, PETROVIČ, Dušan, STOPAR, Bojan. Professional Competences of Surveying (Geodetic) Engineers. Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation, 2009, letn. 97, št. 1, str. 150-157.

STERLE, Oskar, KOGOJ, Dušan, STOPAR, Bojan, KREGAR, Klemen. On the nullspace of TLS multi-station adjustment. ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing : official publication of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2018, vol. 141, str. 1-9.

KOZMUS TRAJKOVSKI, Klemen, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Robustne statistične metode, Dopplerjeva opazovanja in vpliv večpotja pri opazovanjih GNSS v oteženih razmerah, Geodetski vestnik, 2016, letn. 60, št. 1, str. 42-52.

HAMZA, Veton, STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran, STERLE, Oskar. Testing multi-frequency low-cost GNSS receivers for geodetic monitoring purposes : 4375. *Sensors*. 2020, letn. 20, št. 16, str. 1-16, ilustr. ISSN 1424-8220. <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/16/4375>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=120998>, DOI: [10.3390/s20164375](https://doi.org/10.3390/s20164375)

HAMZA, Veton, STOPAR, Bojan, STERLE, Oskar. Testing the performance of multi-frequency low-cost GNSS receivers and antennas. *Sensors*. 12. mar. 2021, letn. 21, št. 6, str. 1-16, ilustr. ISSN 1424-8220. <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/6/2029>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=127409>, DOI: [10.3390/s21062029](https://doi.org/10.3390/s21062029)

HAMZA, Veton, STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, STERLE, Oskar. Performance evaluation of low-cost multi-frequency gnss receivers and antennas for displacement detection. *Applied sciences*. 2021, vol. 11, iss. 14, str. 1-22, ilustr. ISSN 2076-3417. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/14/6666>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=131834>, DOI: [10.3390/app11146666](https://doi.org/10.3390/app11146666)

HAMZA, Veton, STOPAR, Bojan, STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Low-cost dual-frequency GNSS receivers and antennas for surveying in urban areas. *Sensors*. Mar. 2023, vol. 23, iss. 5(2861), str. 1-19, ilustr. ISSN 1424-8220. <https://www.mdpi.com/1424-8220/23/5/2861>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=146466>, DOI: [10.3390/s23052861](https://doi.org/10.3390/s23052861).

HAMZA, Veton, STOPAR, Bojan, STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. A cost-effective GNSS solution for continuous monitoring of landslides. *Remote sensing*. Apr. 2023, vol. 15, iss. 9, art. 2287, str. 1-

22, ilustr. ISSN 2072-4292. <https://www.mdpi.com/2072-4292/15/9/2287>, <https://repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=146467>, DOI: [10.3390/rs15092287](https://doi.org/10.3390/rs15092287)

JEMEC AUFLIČ, Mateja, OŠTIR, Krištof, GRABRIJAN, Tanja, IVAČIČ, Matjaž, PETERNEL, Tina, ŠEGINA, Ela. Towards the development of a landslide activity map in Slovenia. *Frontiers in earth science*. 2024, vol. 12, 15 str. ISSN 2296-6463. <https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=18844>, DOI: 10.3389/feart.2024.1368405.

RAČIČ, Matej, OŠTIR, Krištof, ZUPANC, Anže, ČHOVIN ZAJC, Luka. Multi-Year Time Series Transfer Learning: Application of Early Crop Classification. *Remote sensing*. Jan. 2024, vol. 16, iss. 2, art. 270, str. 1-17, ilustr. ISSN 2072-4292. <https://www.mdpi.com/2072-4292/16/2/270>, DOI: 10.3390/rs16020270.

JEVŠENAK, Jernej, KLISZ, Marcin Miroslav, MAŠEK, Jiří, ČADA, Vojtěch, JANDA, Pavel, SVOBODA, Miroslav, VOSTAREK, Ondřej, TREML, V., VAN DER MAATEN-THEUNISEN, Ernst, POPA, Andrei, ARNIČ, Domen, PRISLAN, Peter, LEVANIČ, Tom, ČUFAR, Katarina, NOVAK, Klemen, ŠKRK DOLAR, Nina, HAFNER, Polona, KRAJNC, Luka, BRUS, Robert, GRIČAR, Jožica, MERELA, Maks, SKUDNIK, Mitja, OŠTIR, Krištof, et al. Incorporating high-resolution climate, remote sensing and topographic data to map annual forest growth in central and eastern Europe. *Science of the total environment*. [Online ed.]. 2024, vol. 913, e. 169692, str. 1-14. ISSN 1879-1026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169692>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723083225?via%3Dihub>, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.169692.

IVANDA, Antonia, ŠERIČ, Ljiljana, ŽAGAR, Dušan, OŠTIR, Krištof. An application of 1D convolution and deep learning to remote sensing modelling of Secchi depth in the northern Adriatic Sea. *Big earth data*. 2023, vol. 12, iss. 11, 33 str., ilustr. ISSN 2574-5417. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20964471.2023.2273058>, DOI: 10.1080/20964471.2023.2273058.

POTOČNIK BUHVALD, Ana, RAČIČ, Matej, IMMITZER, Markus, OŠTIR, Krištof, VELJANOVSKI, Tatjana. Grassland Use Intensity Classification Using Intra-Annual Sentinel-1 and -2 Time Series and Environmental Variables. *Remote sensing*. 2022, letn. 14, št. 14, art. 3387, 21 str., ilustr. ISSN 2072-4292. <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/14/3387>, <https://repozitorij.uni-lj.si/lzpisGradiva.php?id=138330>, DOI: 10.3390/rs14143387.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	MAGISTRSKO DELO
Course title:	
	MSC THESIS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)	2. letnik	2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035080
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1746

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
0	0	0	0	150	150	10

Nosilec predmeta/Lecturer:	
-----------------------------------	--

Vrsta predmeta/Course type:	Obvezni strokovni /Obligatory professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Odobrena tema in mentor s strani Študijskega odbora Oddelka za geodezijo skladno s Pravilnikom o študiju na I. in II. stopnji.	Approved Master's thesis topic and supervisor by the Study Board according to Guidelines.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
V magistrskem delu se praviloma obravnavajo praktični problemi s področja geodezije, geoinformatike, pri upravljanju z zemljišči in nepremičninami in podajajo rešitve, do katerih pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega dela pod vodstvom izbranega mentorja. Delo vsebuje: • uvod	The master's thesis represents students individual solution of the selected professional or research problem in the field of geodesy and geoinformation, land and real estate management and provide solutions based on their own work and results under the guidance of mentor The work includes: • introduction

• delovno hipotezo • pregled bibliografskih virov • material in metode • rezultate • razpravo • povzetek Delo se predstavi ob zaključku študija.	• a working hypothesis • overview of bibliographic sources • material and methods • results • discussion • summary The work is publicly presented at the end of the study.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Literatura s področja vsebine magistrskega dela.

T.Koler-Povh, G. Turk: Navodila za oblikovanje visokošolskih del na FGG in navajanje virov, FGG UL, Ljubljana, 2011, 39 strani, priloge. Dostopno na:

[http://www3.fgg.uni-lj.si/fileadmin/user_upload/UL_FGG -
Pr_10_Navodila_za_oblikovanje_visokosolskih_del_na_UL_FGG_2011_07.pdf](http://www3.fgg.uni-lj.si/fileadmin/user_upload/UL_FGG_-_Pr_10_Navodila_za_oblikovanje_visokosolskih_del_na_UL_FGG_2011_07.pdf)

Literature from the field of the contents of the thesis.

Instructions for creating higher part of the Faculty of Civil and Geodetic Engineering and citation of sources.

Cilji in kompetence:

- cilj je razvijanje samostojnega, kritičnega in etičnega načina dela,
- uporaba pridobljenih znanj v reševanju strokovnega problema s poglobljenim študijem na temi magistrskega dela,
- izdelava koncepta dela v katerem so opredeljeni namen, cilji, metode in viri za izdelavo tega dela,
- z javno predstavitvijo magistrskega dela preizkus kandidatovih komunikacijskih spretnosti in sposobnosti.

Objectives and competences:

- the aim is to develop independent, critical and ethical way of working,
- students use the gained knowledge by in-depth study on the thesis topic,
- under supervisor's supervision student prepares a concept, where the purposes, goals, methods and references for the thesis are presented,
- with public presentation student tests his own communication skills and abilities.

Predvideni študijski rezultati:

- študent pridobi znanja na vseh fazah reševanja konkretnih problemov in nalog na področju geodezije in geoinformatike,
- zavedanje pomena sodelovanje in timskega dela v okviru različnih subjektov na področju geodezije in geoinformatike,
- razumevanje geodezije in geoinformatike kot interdisciplinarnih panog,
- raba teoretičnih znanj v praksi,
- povezovanje ter inovativna dejavnost pri delu,
- načrtovanje, izvedba in kritično vrednotenje pri reševanju problemov ter prezentacija izsledkov strokovnih nalog in raziskav,
- zavedanje o sodelovanju in vključevanju strokovnjakov drugih strok v skupno reševanje problemov.

Intended learning outcomes:

- the student acquires knowledge in all phases of solving problems and tasks in the field of geodesy and geoinformation
- awareness of the importance of cooperation and teamwork within the different entities in the field of geodesy and geoinformation,
- understanding of geodesy and geoinformation as interdisciplinary areas,
- use theoretical knowledge in practice
- connectivity and innovative activity,
- planning, execution and critical evaluation in problem solving and presentation of results of professional and research tasks,
- awareness of the cooperation and involvement of experts of other professions in joint problem solving.

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Samostojno delo, konzultacije.	Independent work and consultations.
--------------------------------	-------------------------------------

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Magistrsko delo	80,00 %	Master Thesis
Predstavitev magistrskega dela	20,00 %	Master thesis presentation

Reference nosilca/Lecturer's references:

--

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	ŠPORTNA VZGOJA
Course title:	
	SPORTS EDUCATION

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Stavbarstvo, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035039
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1256

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
0	0	0	0	45	45	3

Nosilec predmeta/Lecturer:	Branko Škof
-----------------------------------	-------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni splošni /Elective general
------------------------------------	-----------------------------------

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Zdravstveni status, ki dovoljuje ustrezen telesni napor.	Health status, which allows appropriate physical exercise.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predavanja Splošni teoretični del vsebuje predavanja, ki so skupna vsem športnim programom in se izvajajo skupno za vse študente (osnove delovanja človekovega telesa, njegovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema, psihomotorične in funkcionalne sposobnosti, športno-gibalna aktivnost	Lectures General theoretical part contains lectures, which are common to all sports programs made collectively for all students (basic function of the human body, movement of the body and cardiovascular system, psychomotor and functional abilities, prevention and curative activity for developing health, basic

kot preventivna in kurativna dejavnost za ohranjanje in utrjevanje zdravja, osnove zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže ter drugih medicinskih vidikov športa, metode preverjanja in ugotavljanja stanja psihomotoričnih in funkcionalnih sposobnosti). Specialni teoretični del je vezan na izbrano športno panogo (posebnosti športne panoge, njen vpliv na človeka, tehnika, taktika in pravila, osnove telesne in tehnično taktične priprave) in se izvaja skozi praktične vaje; Praktične vaje Študent izbira med ponujenimi športnimi panogami. Za vsako panogo se izvaja program učenja, izpopolnjevanja znanja in osnovnega treniranja. Poleg izbrane športne panoge bo študent moral opraviti 5 vodenih enodnevnih ali večdnevniških športnih aktivnosti v naravi, ter preizkus motoričnih in funkcionalnih sposobnosti.	nutrition and healthy diet, regulation of body weight and other medical aspects of sports, checking methods and assessment of psychomotor and functional abilities). Special theoretical part is linked to the selected sport (specificity of sport, human development through sport, technique, tactics and rules, fundamentals of physical and technical preparation) and is implemented through practical exercises; Practical work Students choose between the offered sport branches. For each sport have a program of learning and skill training. Students have to do: five guided multi-day sports activities in nature and aerobic endurance test.
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

- Škof, B. 2012. Does physical activity at a young age really mean a healthier adulthood and old age? *Annales kinesologiae*, ISSN 2232-2620, 2012, vol. 3, no. 2, str. 149-166.
- Škof, B. 2010. Spravimo se v gibanje - za zdravje in srečo gre: kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine? Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 253 str.
- Škof, B. et al., 2007. Šport po meri otroka in mladostnika. Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 445 str.
- Berčič, H. et al. 2007. Šport v obdobju zrelosti. Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 240 str.
- Škof, B., Zabukovec V., Boben, D., Cecič Erpič S., 2005. Pedagoško-sociološki vidiki športne vzgoje. Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za kineziologijo, 237 str.

Cilji in kompetence:

Cilji

- odpravljanje in preprečevanje posledic pomanjkanja gibanja oz. skrb za izboljšanje psihofizičnih sposobnosti, krepitev zdravja in ustvarjalno izrabo prostega časa.
 - ozaveščanje o vrednotah športa in preko tega vplivanje na oblikovanje pozitivnih stališč do športa in navajanje na zdrav način življenja
 - izpopolnjevanje znanja v izbrani športnih panogah
 - oblikovanje trajnega aktivnega odnosa do športa kot kompenzacijske dejavnosti k študiju in delu
- Kompetence

Objectives and competences:

Objectives

- care for improving psychophysical abilities, health strength and creative use of free time
 - raising awareness about the values of sports, encouraging a positive attitude to sports and healthy way of lifestyle
 - perfecting knowledge in selected sports
 - encouraging positive attitude to sport as a
 - compensatory activity to study and work
- Competences
- formed positive attitude towards sports activities and permanent concern for the preservation of health and working ability.

• oblikovanje trajnega pozitivnega odnosa do športne dejavnosti in trajne skrbi za ohranjanje zdravja in delovnih sposobnosti, • racionalno vgrajevanje športa v način življenja, • sposobnost samostojne skrbi za zdrav način življenja skozi športno-gibalno aktivnost, • pripravljenost in sposobnost samostojnega vključevanja v organizirane ali neorganizirane oblike športnega udejstvovanja v novih študijskih ali delovnih okoljih, • promocija in uveljavljanje fakultete in univerze.	• rational incorporation of sports into lifestyle, • understand the concern for a healthy lifestyle through sports and physical activity, • readiness and ability of self-depended inclusion in organized or non-organized forms of sports in the new study or work environments, • promotion and recognition of the Faculty and University.
--	---

Predvideni študijski rezultati:

• razumevanje temeljnih pojmov in teorij delovanja človekovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema ter njihovih najpogostejših patologij • oblikovanje razumskega in čustvenega odnosa do telesnega napora, poznavanje teorije aktivnega počitka in metod za regeneracijo telesa, poznavanje zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže. Izpopolnitev znanja izbranih športnih zvrsti • uporaba pridobljenih znanj in vedenj v vsakodnevem življenju za kompenzacijo negativnih učinkov enostranskih obremenitev v času študija • skozi pridobljena znanja in vedenja zagotovitev večje kvalitete življenja in večje učinkovitosti pri študiju in delu • psihofizična pripravljenost organizma je pogoj za reševanje vsakodnevnih obveznosti in nalog.	• understanding the basic concepts and theories of human locomotion, cardiovascular and respiratory systems and their most frequent pathologies in relation to mental health • creation of rational and emotional attitude toward physical effort, knowledge of the theory of active rest and methods for body regeneration, knowledge of healthy diet and body weight regulation, • improvement of knowledge in selected sport. Use of acquired knowledge and skills in daily life to compensate daily stresses and negative effects of unilateral load during the study, • through the acquired knowledge and behaviour increased quality of life and increased efficiency of study and work are ensured, • good psychophysical preparedness is a condition to solve everyday duties and obligations.
--	---

Metode poučevanja in učenja:

Pouk se izvaja v pokritih športnih objektih in v naravi v obliki predavanj in vaj, skupinskih in individualnih konzultacij kontinuirano preko celega semestra, pa tudi v zgoščenih (kurznih) oblikah, vendar z enakim fondom ur, pri čemer se večji del teorije podaja skozi praktične vaje. Uporablja se naslednje učne oblike: frontalna, individualna, delo v manjših skupinah.	Activities are implemented in indoor sports facilities and the natural environment in the form of lectures and exercises, group and individual consultations through the whole semester as well as in concentrated forms, major part of theory is performed through practical exercises. Learning forms: frontal, individual, small group work.
--	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Teoretični izpit	20,00 %	Theoretical exam
Praktični izpit	80,00 %	Practical exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

AUERSPERGER, Irena, ŠKOF, Branko, LESKOŠEK, Bojan, KNAP, Bojan, JERIN, Aleš, LAINŠČAK, Mitja.
Exerciseinduced changes in iron status and hepcidin response in female runners. PloS one, 2013, vol. 8, issue 3, tabele, graf. prikazi, [8 str.]

PLEVNIK, Matej, PIŠOT, Rado, ŠKOF, Branko. The effects of a six-month training programme on running endurance, morphological characteristics [!] and some aerobic ability parameters of adult women with different physical abilities = Vpliv šestmesečnega vadbenega programa na tekaško vzdržljivost, morfološke značilnosti in nekatere kazalce aerobne zmogljivosti odraslih žensk z različno začetno zmogljivostjo. Ann. Kin. (Koper, Tisk. Izd.), 2012, vol. 3, no. 2, str. 181-195.

AUERSPERGER, Irena, KNAP, Bojan, JERIN, Aleš, BLAGUS, Rok, LAINŠČAK, Mitja, SKITEK, Milan, ŠKOF, Branko. The effects of 8 weeks of endurance running on hepcidin concentrations, inflammatory parameters and iron status in female runners. Int. J. sport nutr. Exerc. Metab. (Print), 2012, vol. 22, issue 1, str. 55-63.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	TERENSKO PROJEKTNO DELO
Course title:	
	FIELD PROJECT WORK

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035066
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1402

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
0	0	0	0	60	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Simona Savšek
-----------------------------------	---------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni /Elective professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predmet zahteva izvedbo konkretnih strokovnih projektov, podobnih, kot se pojavljajo na trgu. Naslovi nalog se definirajo vsako šolsko leto na novo. Projekti pokrivajo področja temeljne geodetske izmere, geodezije v inženirstvu, fotogrametrije in kartografije, po potrebi pa tudi druga področja geodezije. Študentje se ukvarjajo z vzpostavitvijo koordinatnih osnov delovišč, planiranju izmere, izvedbo izmere, vrednotenjem kakovosti izmere na osnovi klasičnih, satelitsko podprtih metod izmere, metod fotogrametrije in kartografije v nalogah	Course demand realization of real professional projects, as they are in real professional life on the market. New tiles of the projects are defined every year repeatedly. The projects are from the fields of geodesy, surveying, engineering surveying, photogrammetry and cartography and also from the other fields of geodetic engineering. Students are occupied with the realisation of geodetic nets for different purposes (topographic measurements, deformation measurements, stake out etc.) planning of geodetic survey, evaluation of the quality of final

urejanja nepremičnin. Rešujejo različne probleme s področja inženirske geodezije. Delo se začne z razpisom ustreznega števila strokovnih projektov, čemur sledi: - prijava na razpis strokovnega projekta, izdelava ponudbe vključno s terminskim planom in finančnim ovrednotenjem, - izbira projekta in izvedba projekta (rekognosciranje, terenska izmera, izračuni, izdelava elaborata), - javna predstavitev rezultatov projekta, - izdelava posterja projekta.	results on the base of terrestrial and GNSS measurements, photogrammetric and cartographic methods all in tasks of managing of real property. They solve problems from the field of engineering surveying. Work starts with tender of adequate number of projects, than follow: - application on the call with the offer of project realization including time plan and financial evaluation, - selection and project realisation (pre-measurement inspection of the object of the project, field measurements, computations, working out of expert's detailed report), - public presentation of the results of the project, - preparation of the project poster.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Viri so izbrani v sodelovanju mentorji posameznih skupin glede na vsebine, ki jih vključuje razpisani projekt.

Cilji in kompetence:

Cilj - študenti spoznajo realne projekte v praktičnem strokovnem delu geodeta na različnih področjih geodezije. Kompetence: - poznavanje sinteznega reševanja geodetskih strokovnih projektov ter njihova umestitev na realnem trgu strokovnih storitev.	Objectives - students learn about real projects in practical professional work of surveyors in the various fields of geodesy. Competences: - knowledge of synthesis solving surveying professional projects and their placement on the real market surveying professional services.
--	---

Predvideni študijski rezultati:

- nadgradnja teoretičnih znanj s spoznavanjem postopkov v praksi - spodobnost prepoznavanja osnovnih faz in vsebin projektov na različnih področjih delovanja geodeta v družbi - prepoznavanje nalog in postopkov geodeta v stiku z drugimi strokami in različnimi uporabniki - spodobnost zagovarjanja pripravljenih projektnih rešitev v obliki poročila in javne predstavitve	Intended learning outcomes: - upgrading theoretical knowledge by learning processes in practice - the ability to recognize the basic stages and content of projects in various fields of activity of surveyors in society - identifying the tasks and procedures of surveyors in contact with other disciplines and different users - ability to defend prepared solutions of the project in the form of a report and public presentation
---	--

Metode poučevanja in učenja:

- projektno delo - delo v skupinah (3 študentje v eni skupini) - terensko delo - mentorstvo	Learning and teaching methods: - project work - working in groups (3 students in one group) - field work - mentoring
--	---

- demonstracije - konzultacije	- demonstrations - consultations
---	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Ponudba, terensko delo, elaborat,	80,00 %	Application, field work, expert's detailed report
Predstavitev, poster	20,00 %	Presentation, poster

Reference nosilca/Lecturer's references:

TUNO, Nedim, MULAHSIĆ, Admir, SAVŠEK, Simona, KOGOJ, Dušan. Pet generacij integriranih elektronskih tahimetrov = Five generations of integrated electronic tachymeters. Geodetski vestnik., 2019, letn. 63, št. 1, str. 41-56.

KREGAR, Klemen, MARJETIČ, Aleš, SAVŠEK, Simona. TLS-detectable plane changes for deformation monitoring. Sensors, 2022, letn. 22, št. 12: 4493, 18 str.

SAVŠEK, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž. Modificirana metoda deformacijske analize po postopku münchen = Modified method of deformation analysis according to the munich approach. Geodetski vestnik, 2023, letn. 67, št. 2, str. 131-164.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	GEOINFORMATIKA III
Course title:	
	GEOINFORMATICS III

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0035068
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1689

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Krištof Oštir
-----------------------------------	---------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni/Elective professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Suverena uporaba izbranega računalniškega orodja GIS in ustrezno predznanje s področja geoinformatike (vsaj 8 ECTS).	Solid practice with selected GIS tool and basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 8 ECTS) is required.
--	--

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Izvajanje hitrih analiz z veliko količino prostorskih podatkov postaja vedno pomembnejše v številnih aplikacijah. Pojav velike količine prostorskih podatkov je posledica širjenja stroškovno ugodnih tehnologij za pozicioniranje, razvoja sistemov za opazovanje Zemlje z visoko ločljivostjo in (prostovoljnega) prispevka velikega števila uporabnikov. Obstajata dva glavna izziva za upravljanje, obdelavo in analize velikih zbirk	Support of high performance analysis of large volumes of spatial data becomes increasingly important in many applications. The emergence of massive scale spatial data is due to the proliferation of cost effective and ubiquitous positioning technologies, development of high-resolution Earth imaging technologies, and (free) contribution from a large number of community users. There are two major challenges for managing, processing and
---	--

prostorskih podatkov: eksponentno povečanje količine podatkov in velika računska zahtevnost analiz. Pri predmetu bomo postavili temelje za reševanje obeh izzivov.	analysis massive spatial data: the explosion of spatial data, and the high computational complexity of analyses. The course will provide foundation for solving these challenges.
Predavanja	Lectures
Pregled vsebine predmeta, izrazoslovje in izbrana literatura.	Overview of the course, terminology and selected literature.
Množični zajem podatkov (crowdsourcing), načini zbiranja, kakovost, uporabnost.	Mass data capture (crowdsourcing), collection methods, quality, and usability.
Prosto dostopni viri podatkov, OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps, ...	Freely available sources of data, OpenStreetMap, Google Maps, Bing Maps, ...
Podatki satelitov za opazovanje Zemlje, Sentinel (Copernicus), Landsat, ...	Earth observation satellite data, Sentinel (Copernicus), Landsat, ...
Ocena in določitev kakovosti prostorskih podatkov, metode za ocenitev kakovosti podatkovnega niza.	Evaluation of the quality of spatial data, methods for evaluating the quality of the data set.
Pretvorba podatkov in avtomatizacija obdelave s programom FME Desktop.	Data conversion and processing with FME Desktop.
Analize časovnih vrst visokoločljivih rastrskih podatkov s programom ENVI.	Using ENVI to analyse long-term very high resolution raster data series.
Uporaba programskega jezika Python za obdelavo prostorskih podatkov, branje in pisanje rastrskih in vektorskih podatkov.	Using the Python programming language for processing spatial data, reading and writing raster and vector data.
Integracija podatkovnih virov, združevanje podatkov virov različne kakovosti in ločljivosti, združevanje vektorskih in rastrskih podatkov.	Integration of data sources, combining data from sources of different quality and different resolutions, combining vector and raster data.
Časovne serije prostorskih podatkov, načini hranjenja, obdelave in analize.	Time series of spatial data, methods of storage, processing and analysis.
Metode obdelave velike količine podatkov, optimizacija, paralelizacija.	Methods of processing large amounts of data, optimization, parallelization.
Prostorsko modeliranje, strojno učenje, podatkovno rudarjenje.	Spatial modelling, machine learning, data mining.
Prostorski podatki v oblaku, dostop do podatkov, lokalna obdelava, računanje v oblaku.	Spatial data in the cloud, data access, local processing, computing in the cloud.
Google Earth Engine, Amazon Web Services, Hadoop, pregled zmogljivosti, razvoj rešitev.	Google Earth Engine, Amazon Web Services, Hadoop, an overview of capacity, development of solutions.
Vaje	Practical work
Na izbranem območju in z izbrano tematiko prikazati načine in tehnike od pridobivanja prostorskih podatkov, urejanja in analize kakovosti do integracije ter analize in modeliranja. Uporaba programskega jezika Python za analizo prostorskih podatkov.	In a selected area and with selected themes to illustrate the ways and techniques from extracting spatial data, editing and quality analysis, to integration, analysis and modelling. Using the Python programming language to analyse spatial data. Understanding the methods of processing

Spoznavanje metod obdelave velike količine podatkov, tako lokalno s programom ENVI kot v oblaku. Izdelava izbrane analize v okolju Google Earth Engine.	large amounts of data, both locally with ENVI and in the cloud. Implementation of selected analyses in Google Earth Engine.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Diener, Michael. 2015. Python Geospatial Analysis Cookbook. Packt Publishing - ebooks Account.

Longley, Paul A., Michael F. Goodchild, David J. Maguire, and David W. Rhind. 2015. Geographic Information Science and Systems. New Jersey: Wiley.

Ojeda, Tony, Sean Patrick Murphy, Benjamin Bengfort, and Abhijit Dasgupta. 2014. Practical Data Science Cookbook. Packt Publishing.

Westra, Erik. 2015. Python GeoSpatial Analysis Essentials. Packt Publishing - ebooks Account.

Cilji in kompetence:

- spoznati postopke pridobivanja in obdelave velikih količin prostorskih podatkov
- preveriti kakovost prostorskih podatkov
- avtomatizirati postopke obdelave
- uporabiti programski jezik Python za prostorske analize
- se seznaniti s računanjem v oblaku
- usposobiti študente za samostojno izvajanje nalog

Objectives and competences:

- learn about the procedures for obtaining and processing large volumes of spatial data
- check the quality of spatial data
- automate processing
- use Python programming language for spatial analysis
- learn about the potential of cloud computing
- enable the students to independently perform tasks

Predvideni študijski rezultati:

- razumevanje izbranih teoretičnih postopkov
- razumevanje področja prostorskih podatkov ter
- razumevanje tehnoloških procesov na področju geoinformatike
- izkušnje pri skupinskem in individualnem delu

Intended learning outcomes:

- understanding selected theoretical approaches
- understanding of the spatial data domain
- understanding the technological processes in the field of geoinformation
- team and individual work experiences

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja

V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).

Praktične vaje

Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna seminarska naloga.

Learning and teaching methods:

Lectures

Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).

Practical work

Guided and prepared exercises in computer lab and individual seminar project.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Praktično delo in izvedba vaj	20,00 %	Practical work and exercises
Teoretični izpit (pisni)	60,00 %	Theoretical exam (written)

Projekt (seminarska naloga)	20,00 %	Project (seminar work)
-----------------------------	---------	------------------------

Reference nosilca/Lecturer's references:

PEHANI, Peter, ČOTAR, Klemen, MARSETIČ, Aleš, ZALETELJ, Janez, OŠTIR, Krištof. Automatic geometric processing for very high resolution optical satellite data based on vector roads and orthophotos. Remote sensing, ISSN 2072-4292. [Online ed.], 2016, vol. 8, iss. 4, ilustr., doi: 10.3390/rs8040343.

MATOS, Janez (avtor, kartograf), OŠTIR, Krištof, KRANJC, Jaka. Attractiveness of roads for illegal dumping with regard to regional differences in Slovenia = Privlačnost cest za nelegalno odlaganje odpadkov glede na pokrajinske razlike v Sloveniji. Acta geographica Slovenica, ISSN 1581-6613. [Tiskana izd.], 2012, 52, št. 2, str. 431-451, ilustr., zvd., doi: 103986/AGS52207.

ZAKŠEK, Klemen, OŠTIR, Krištof, KOKALJ, Žiga. Sky-view factor as a relief visualization technique. Remote sensing, ISSN 2072-4292. [Online ed.], 2011, 3, 2, str. 398-415, ilustr., doi: 10.3390/rs3020398.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	PROJEKTNO DELO V KARTOGRAFIJI
Course title:	
	PROJECT WORK IN CARTOGRAPHY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0106951
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1781

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
15	15	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dušan Petrovič
-----------------------------------	----------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni /Elective professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Angleščina, Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Angleščina, Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmeta Kartografija ali primerljivo osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS).	Passed exam in Cartography or comparable basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required
---	--

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predavanja Kartografski projekti, izzivi in zahteve. Tematska kartografija. Teoretične vsebine glede na pripravljene in predvidene projekte, kot: kartografske projekcije, in njihova izbira, topografska kartografija, analize stanja, napredna uporaba kart na terenu, krizna kartografija (vojne, naravne nesreče), geološka kartografija,	Lectures Cartographic projects, issues and requirements, Thematic cartography, Theoretical themes according to selected projects, as: cartographic projections and their selection, topographic cartography, , spatial analyses, advanced map use in the terrain conditions, crisis cartography (natural disasters),
---	--

posebne karte (orientacijske). Druga aktualna tematika s področja kartografije.	geological mapping, special maps (for orientation and navigation). Other actual cartographic themes.
Seminar	Seminar
Oblikovanje projektnih rešitev, predstavitve predlogov in rešitev.	Creation of project solutions, presentation of ideas and solutions.
Vaje	Practical work
Izdelava projekta topografske ali tematske karte. Terenski pregled in analiza kakovosti karte. Napredna uporaba kart na terenu.	Creation of topographic or thematic map. Field checking and map quality estimation. Advanced terrain map use.

Temeljna literatura in viri/Readings:

Peterca, M. 2001. Matematična kartografija: kartografske projekcije (univerzitetni učbenik). Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Kraak, M. J. and Ormeling, F. J. 2011. Cartography visualization of spatial data. New York, Guildford Press.

Ruas, A. (ur.). 2011. Advances in Cartography and GIScience, vol. 1 and 2. Springer.

Cilji in kompetence:

Cilji • študenti spoznajo nekatera poglobljena poglavja iz teorije kartografske znanosti, • spoznajo nekatera posebna področja izdelave in uporabe kart, • se preizkusijo s praktično uporabo kart na terenu. Pridobljene kompetence • sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov, • sposobnost izdelave celovitega kartografskega projekta.	Objectives • getting familiar with some specific chapters from cartographic theory, • getting familiar with some special fields of map production and map use, • practical experience in terrain map use. Competences • the ability to critically assess data and computational results obtained, • the ability to maintain the cartographic projects.
---	---

Predvideni študijski rezultati:

• razumevanje posebnih področij kartografije • povezava kartografije sorodnimi znanostmi • skupinsko delo	Intended learning outcomes: • understanding specific fields of cartography • connecting cartography to other disciplines and sciences • team work
---	--

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja	Lectures
------------	----------

V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).	Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).
Seminar predstavitve, skupinska razprava	Seminar presentations, discussions
Praktične vaje Izvedba projekta v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.	Practical work Map project in computer classroom in small groups under supervision of lecturer, site visits.
Projektno delo v povezavi s študenti drugih fakultet ali programov. V skladu z možnostmi izvedba dela ali celote na terenu.	Work in cooperation with students from other study programmes or faculties. Possible field work for part of or whole lectures.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Teoretični izpit (ustni)	50,00 %	Theoretical exam (oral)
Praktično delo	50,00 %	Practical work

Reference nosilca/Lecturer's references:

STARČEK, Simon, PETROVIČ, Dušan. Prostorsko - časovna analiza stanja športnih objektov v Sloveniji v obdobju 1975-2012 = Spatio-temporal analysis of the state of sports facilities in Slovenia from 1975 to 2012. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2013, letn. 57, št. 3, str. 545-560.

PETROVIČ, Dušan, KETE, Primož, JANEŽIČ, Miran. Interactive e-maps as a support in education process at geography and history for elementary and secondary schools. V: Proceedings of the 25th International Cartographic Conference : Paris, 3-8 July 2011. Paris: ICC, 2011, str. 1-23.

ČAR, Jože, ČERTALIČ, Staška, PETROVIČ, Dušan. Geološka karta "Idrijsko-Cerkljansko hribovje med Stopnikom in Rovtami". V: PERKO, Drago (ur.), ZORN, Matija (ur.). Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2009-2010, (GIS v Sloveniji, 10). Ljubljana: Založba ZRC, 2010, str. 89-93.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI GEODETSKE IZMERE
Course title:	
	QUALITY ASSURANCE OF THE GEODETIC SURVEY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0109692
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1782

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
15	15		30		60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Aleš Marjetič, Tomaž Ambrožič
-----------------------------------	-------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni /Elective professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/	/

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predavanja Analitične metode za zagotavljanje kakovosti geodetske izmere: navadna (poskusi in napake), analitična (ciljna in več-ciljne metode). Definicija ciljnih funkcij v postopkih zagotavljanja kakovosti geodetske izmere: na osnovi natančnosti, zanesljivosti in cene izvedbe geodetskih meritev. Definiranje kriterijev kakovosti geodetske izmere: skalarni kriteriji, umetno sestavljena kovariančna	Lectures Analytical methods for quality assurance of geodetic survey: ordinary (trials and errors), analytical (target and multi-target methods). Definition of target functions in the procedures for quality assurance of the geodetic survey: based on the precision, reliability and price performance of the specific geodetic measurements. Defining quality criteria of geodetic survey: scalar matrix criteria, artificially composed covariance

matrika, modifikacije obstoječih meril kakovosti, ekonomski vidik geodetske izmere. Metoda Monte Carlo. Simulacije geodetski meritev. Simulacije kot orodje v zagotavljanju kakovosti geodetske izmere. Praktična izvedba simulacije geodetskih meritev v nalogah terestrične geodetske izmere. Praktičen primer simulacije geodetskih meritev v zahtevnem projektu spremljanja premikov in deformacij naravnega in grajenega okolja. Seminar Študijski primeri s področja zagotavljanja kakovosti geodetske izmere. Vaje Zagotavljanje in nadzor kakovosti geodetskih meritev pri polarni izmeri, ločnem preseku, zunanem urezu, prostem stojišču. Vpliv kakovosti koordinat na izbrane funkcije koordinat (površina, prostornina, smer,...). Vpliv kakovosti določitve koordinat na kakovost določitve premika točk. Simulacija enostavnega primera geodetske izmere. Simulacije zahtevnejše geodetske izmere v nalogah spremljanja premikov naravnega in grajenega okolja. Praktična/terenska izvedba simulirane geodetske izmere.	matrix, modifications of the existing quality criteria, economic aspect of geodetic survey. Monte Carlo method. Simulations of geodetic measurements. Simulations as a tool in ensuring the quality of the geodetic survey. Practical implementation of simulation of geodetic measurements in tasks of terrestrial geodetic survey. A practical example of the simulation of geodetic measurements in a demanding project of monitoring movements and deformations of the natural and built environment. Seminar Case studies regarding the quality assurance of geodetic survey. Tutorials Ensuring and controlling the quality of geodetic measurements at polar coordinate determination, forward section, resection, free station. The influence of the quality of the coordinates on the selected coordinate functions (surface, volume, direction, ...). The influence of the quality of the determination of the coordinates on the quality of the determination of the point movements. Simulation of a simple geodetic survey. Simulations of more demanding geodetic surveys in the monitoring of the movements of the natural and built environment. Practical/field execution of the simulated geodetic survey.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- T. Ninkov, (1990): Optimizacija geodetskih mreža, Naučna knjiga, Beograd.
- G. Perović (1996): Singularna izravnanja, Naučna knjiga, Beograd.
- E.M. Mikhail, G. Gracie (1981): Analysis and Adjustment of survey measurements, Van Nostrand Reinhold, New York.
- K. Mihailović, I. R. Aleksić (2008): Koncepti mreža u geodetskom premeru. Privredno društvo za kartografiju Geokarta, Beograd

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilji:	Goals:
--------	--------

- študentom predstaviti naprednejše metode za nadzor kakovost geodetske izmere. Kompetence: - študenti poznajo potrebnost in pomembnost postopkov zagotavljanja kakovosti geodetskih del s stališča natančnosti, zanesljivosti in ekonomičnosti.	- to introduce advanced methods for controlling the quality of the geodetic survey to students. Comptences: - students know the necessity and importance of procedures for ensuring the quality of geodetic works regarding precision, reliability and economy.
--	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

- Znanje in razumevanje postopkov za zagotavljanje in nadzor kakovosti geodetskih tehničnih del. - Poznavanje uporabe teh postopkov v praktičnih nalogah.	- Knowledge and understanding of procedures for the assurance and control of quality of geodetic technical works. - Knowledge of those processes and implementation in practical work.
--	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja Četrtna obsega predmeta predstavljajo predavanja ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov: grafični prikazi, simulacije projektov. Seminar Četrtna obsega izdelavo seminarske naloge. Vaje Polovica obsega predstavljajo laboratorijske vaje, ki jih z računskim reševanjem praktičnih primerov (v računalniški učilnici) obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MATLAB, MATHEMATICA, EXCEL).	Lectures A quarter of course is composed from ex-cathedra lectures, using modern teaching tools: graphs and simulation projects. Seminar A quarter of course involves the preparation of a seminar. Tutorials Half of course is laboratory and seminar work, where solutions of practical examples (in the computer lab) will be processed using programming tools (MATLAB, MATHEMATICA, EXCEL).
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen)	25,00 %	Exam (theoretical part)
Seminar	25,00 %	Seminar
Računske naloge in sprotno delo	50,00 %	Exercises and homework

Reference nosilca/Lecturer's references:

AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran. Prediction of subsidence due to underground mining by artificial neural networks. Comput. geosci.. [Print ed.], 2003, vol. 29, str. 627-637, graf. prikazi.

AMBROŽIČ, Tomaž. Deformacijska analiza po postopku Karlsruhe. Geod. vestn., 2004, letn. 48, štev. 3, str. 315-331.

MARJETIČ, Aleš, AMBROŽIČ, Tomaž, BOGATIN, Sonja, KLOPČIČ, Jure, LOGAR, Janko, ŠTIMULAK, Andrej, MAJES, Bojan. Geodetske meritve v predoru Šentvid = Geodetic measurements in tunnel Šentvid. Geod. vestn., 2006, letn. 50, št. 1, str. 11-24.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	OPTIMIZACIJA GEODETSKIH MREŽ
Course title:	
	OPTIMIZATION OF GEODETIC NETWORKS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0109693
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1783

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
15	15		30		60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Bojan Stopar, Polona Pavlovčič Prešeren
-----------------------------------	---

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni /Elective professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/	/

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Definicija geodetske mreže, vrste geodetskih mrež, geodetske mreže za posebne namene.	Geodetic network definition, types of geodetic networks, network for special purposes.
Opredelitev in grafična predstavitev homogenosti in izotropnosti.	Characteristics of homogenous and isotropic of networks and their graphical presentation.
Vklopljena in prosta geodetska mreža. Določitev geodetskega datuma geodetske mreže. Prosta mreža in S-transformacija.	Free and datum-defined networks and their characteristics. Determination of geodetic datum. Free network and S-transformation.
Matrika kriterija, geodetski datum matrike kriterija, zagotovitev geodetskega datuma matrike kriterija.	Matrix of criteria, geodetic datum of matrix of criteria. Problem of measured directions in the

Problem merjenih smeri v optimizaciji geodetskih mrež. Pojem optimizacije geodetskih mrež, kriteriji optimizacije: natančnost, zanesljivost, cena. Uvrstitev optimizacije v redove: ničti, prvi, drugi in tretji red. Optimizacija ničtega reda-zagotovitev geodetskega datuma geodetske mreže. Optimizacija prvega reda–določitev optimalne geometrije geodetske mreže. Optimizacija drugega reda. Direktna in indirektna metoda optimizacije drugega reda. Optimizacija tretjega reda. Statični in dinamični model optimizacije 3. reda. Več-kriterijska optimizacija geodetskih mrež. Vaje Ravninska geodetska mreža – rešitev problema opazovanih smeri v optimizaciji geodetske mreže, različni načini zagotovitve geodetskega datuma, S-transformacija koordinat in variančno-kovariančne matrike. Vrednotenje rezultatov. Sestava optimalne matrike kriterija, zagotovitev geodetskega datuma matrike kriterija. Optimizacija geodetske mreže 2. reda. Vrednotenje rezultatov in zagotovitev optimalne praktične rešitve. Praktični primeri optimizacije geodetske mrež glede na različne kriterije.	geodetic networks' optimization. The notion of optimization of geodetic networks, optimization criteria: accuracy, reliability and costs. Ranking the optimization in into zero, first, second and third order. Zero order design of geodetic networks in optimal datum definition. First order design of geodetic networks for the optimal geometric shape of the network (design matrix) configuration. Second order design of geodetic networks. Direct and indirect second order optimization. Third order design of geodetic networks. Static and dynamic model. Multi-criteria optimization of geodetic networks Exercises Strategies for geodetic data processing in 2D geodetic networks: solving the problem of the observed directions in the optimization of the geodetic network, different geodetic datum establishment, S-transformation of coordinates and variance-covariance matrices. Composition of the optimal matrix of the criterion, ensuring the geodetic date of the matrix of the criterion. 2nd order optimization. Evaluation of the results in order to provide an optimal practical solution. Practical examples of different geodetic networks' optimization according to special criteria.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Grafarend, E., Heister, H., Kelm, R., Kropff, H., Schaffrin, B. (1979). Optimierung geodätischer Messoperationen. Karlsruhe: Wichmann, 1979.

S. Kuang (1996): Geodetic Network Analysis and Optimal Design: Concepts and Applications. Chelsea: Ann Arbor Press, Inc.

K. Mihailović, I. R. Aleksić (2008): Koncepti mreža u geodetskom premeru. Privredno društvo za kartografiju Geokarta, Beograd.

Cilji in kompetence:

- predstaviti osnovne metode optimizacije geodetskih mrež v teoretičnem in praktičnem smislu,
- predstaviti smisel izvedbe optimizacije pred terensko izmero,

Objectives and competences:

- introduction of basic methods optimization steps of geodetic networks in theoretical and practical aspect,
- introduction of the importance of performing optimization prior field work,

• omogočiti razumevanje kompleksnih in naprednejših postopkov optimizacije geodetskih mrež Kompetence: • spoznati smisel optimizacije geodetskih tehničnih del s stališča kakovosti rezultatov, • sposobnost formulacije zahtevnejših problemov optimizacije pred izvedbo geodetske izmere, • razumevanje koncepta in vrednotenja kakovosti vzpostavljenih geodetskih mrež za učinkovito terensko delo.	• to enable the understanding of complex and advanced methods of geodetic network optimization Competences: • to realize the purpose of optimizing geodetic networks based on the quality evaluation of the results, • the ability of more complex problems' formulation before the geodetic field work performance, • knowledge upon which the necessity and importance of optimizing geodetic networks in terms of quality of the results and the efficiency of the work will be recognized.
--	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

• znanje in razumevanje posameznih metod optimizacije geodetskih mrež • poznavanje uporabe teh postopkov v praktičnih nalogah	• knowledge and understanding of specific methods of geodetic networks • knowledge of those processes and implementation in practical work
--	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja Četrtna obsega predmeta predstavljajo predavanja ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov: grafični prikazi, simulacije projektov. Četrtna je namenjena seminarju. Vaje Polovica obsega predstavljajo laboratorijske vaje, ki jih z računskim reševanjem praktičnih primerov (v računalniški učilnici) obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (v večini z uporabo programov MATLAB/OCTAVE ali MATHEMATICA).	Lectures A quarter of course is composed from ex-cathedra lectures, using modern teaching tools: graphs and simulation projects. The next quarter is based on the specific seminar work. Tutorials Half of the course consists of laboratory exercises, where solutions of practical examples (in the computer lab) will be processed using programming tools (mostly MATLAB/OCTAVE and MATHEMATICA).
---	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen)	25,00 %	Exam (theoretical part)
seminar	25,00 %	seminar
Računske naloge in sprotno delo	50,00 %	Exercises and homework

Reference nosilca/Lecturer's references:

MARJETIČ, Aleš, AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Statistical Properties of Strain and Rotation Tensors in Geodetic Network. *J. surv. eng.*, avgust 2010, letn. 136, št. 3, str. 102-110

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan, STERLE, Oskar. Application of different radial basis function networks in the illegal waste dump-surface modelling. *Central European journal of operations research*. 2019, letn. 27, str. 783-795

SAVŠEK, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STOPAR, Bojan, TURK, Goran. Determination of Point Displacements in the Geodetic Network. *J. surv. eng.*, 2006, letn. 132, št. 2, str. 58-63

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Wavelet Neural Network employment for continuous GNSS orbit function construction: Application for the Assisted - GNSS principle. *Applied soft computing*, 2013, letn. 13, št. 5, str. 2526-2536.

WEBER, John, VRABEC, Marko, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, DIXON, Tim, JIANG, Yan, STOPAR, Bojan. GPS-derived motion of the Adriatic microplate from Istria Peninsula and Po Plain sites and geodynamic implications. *Tectonophysics (Amst.)*. [Print ed.], mar. 2010, vol. 483, iss. 3-4, str. 214-222.

STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUCHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov. *Geod. vestn.* 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694..

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	IZBRANA POGLAVJA IZ VIŠJE GEODEZIJE IN GEODETSKE ASTRONOMIJE
Course title:	
	SELECTED TOPICS FROM GEODESY AND GEODETIC ASTRONOMY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0109694
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1784

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30			30		60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Bojan Stopar, Miran Kuhar, Polona Pavlovčič Prešeren
-----------------------------------	--

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni /Elective professional
------------------------------------	--

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
/	/

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Astro-geodetski datum in njegova realizacija. Referenčni koordinatni sistemi klasične geodezije. Redukcija opazovanj iz fizičnega v računski prostor. Astronomska določitev odklonov navpičnice. Transformacije med lokalnim astronomskim, lokalnim geodetskim, geodetskim in globalnim geodetskim koordinatnim sistemom ter obratno.	Astrogeodetic datum and its realization. Reference coordinate systems of classical geodesy. Terrestrial geodetic measurement reduction to the space, valid for computation. Astronomical determination of the deflection of the vertical.

Astronomski trikotnik, zveze med elementi astronomskega trikotnika. Transformacija med koordinatnimi sistemom na nebesni krogli. Transformacije med nebesnimi in terestričnimi koordinatnimi sistemi. Mali sferni trikotniki in reševanje: Legendrejeva metoda, Soldnerjeva metoda aditamentov in izračun z aproksimacijo elipsoida s krogli. Princip določitve geodetskih koordinat, izračun geodetskih koordinat na rotacijskem elipsoidu. Prva in druga geodetska naloga na elipsoidu z izpeljavo Clarka. Geodetska astronomija, pregled časovnih sistemov. Pridobitev točnega časa pri izvedbi astronomskih meritev. Urino stanje. Astronomska meritve, astronomska refrakcija, aberacija. Zvezdni katalogi. Precizna astronomska navigacija. Različni pristopi določitve astronomskih geografskih koordinat in azimuta. Praktična izvedba določitve astronomskih koordinat in azimuta z opazovanji Severnice in Sonca. Simultana določitve astronomske širine in dolžine.	Transformation from local astronomical to local geodetic, global geodetic and geodetic coordinate systems and vice versa. Astronomical triangle and relations between elements. Transformations between celestial and terrestrial coordinate systems. Small spherical triangles; the use of Legendre and Soldner method (method of additaments) for solving small spherical triangles. Approximation of rotational ellipsoid by using spheres. Introduction of principles of geodetic coordinates' determination as well as computation methods for geodetic coordinate determination on the ellipsoid of revolution. Solutions to the direct and indirect geodetic problems on the ellipsoid; the use of Clarke's equations. Geodetic astronomy: time systems in astronomy. Accurate time acquisition by performing astronomical measurements. Astronomical observations, refraction and aberration. Astronomical catalogues. Precise astronomical navigation. Determination of astronomical coordinates and azimuth. Practical determination of astronomical coordinates' and azimuth by terrestrial observations of Polaris or Sun. Simultaneous determination of the astronomical latitude and longitude.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

- Kilar, B. 1978. Približna določitev astronomskih geografskih koordinat in azimuta. Ljubljana : Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo.
- Kilar, B. 1994. Sferna trigonometrija v geodeziji. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo.
- Mackie, J. B. 1971. The elements of astronomy for surveyors. London, Griffin.
- Santerre, R. 2006. Positionnement Astronomique, skripta z Univerze v Lavalu, Kanada, dostopna na: http://gps-rs.scg.ulaval.ca/fr/Cours/GMT22272/Notes_GMT22272.pdf
- Seeber, G. 1993. Satellite Geodesy: Foundations, Methods, and Applications. Berlin; New York : W. de Gruyter.
- gradiva v spletni učilnici

- objavljeni članki, poročila, projektne naloge
- diplomske in magistrske naloge

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- predstaviti osnove relacije in transformacije koordinatnih sistemov v geodeziji
- predstaviti reševanje malih sfernih trikotnikov
- določitev geodetskih koordinat na elipsoidu
- študentom predstaviti določitev astronomskih koordinat in astronomskega azimuta

Kompetence:

- Poznavanje potrebnosti in pomembnosti koordinatnih sistemov v geodeziji.

Objectives and competences:**Objectives**

- to give basic relations between coordinate systems in geodesy, including transformation
- to provide concepts of solving small spherical triangles
- concepts for determination of geodetic coordinates
- to provide principles for determination of astronomical coordinates and azimuth

Competences:

- Knowledge to distinguish the necessity and importance of coordinate systems in geodesy.

Predvideni študijski rezultati:

- Znanje in razumevanje osnovnih koordinatnih sistemov v geodeziji.
- Poznavanje uporabe koordinatnih sistemov v praktičnih nalogah terestrične geodezije, satelitske geodezije in njihovih medsebojnih povezav.

Intended learning outcomes:

- Knowledge and understanding of different coordinate systems in geodesy.
- Knowledge of usage of coordinate systems in practical tasks of terrestrial and satellite geodesy and their inter-relations

Metode poučevanja in učenja:**Predavanja**

Polovica obsega predmeta predstavljajo predavanja ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov: grafični prikazi, simulacije projektov.

Vaje

Polovica obsega predmeta predstavljajo laboratorijske vaje, ki jih z računskim reševanjem praktičnih primerov (v računalniški učilnici) obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MATLAB/OCTAVE, Mathematica, Python,...).

Dve vaji bosta potekali na terenu z namenom določitve astronomskih geografskih koordinat in azimuta na osnovi opazovanj zvezde Severnice in Sonca.

Learning and teaching methods:**Lectures**

A half of the course is composed from ex-cathedra lectures, using modern teaching tools: graphs and simulation projects.

Tutorials

A half of the course is laboratory and seminar work, where solutions of practical examples (in the computer lab) will be processed using programming tools (MATLAB/OCTAVE, Mathematica, Python).

Two exercises will be implemented at the field to determine the astronomical geographical coordinates and azimuth based on the geodetic observations of the Polaris and the Sun.

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight Assessment:**

Izpit (teoretičen)	25,00 %	Exam (theoretical part)
Računske naloge in sprotno delo	75,00 %	Exercises and homework

Reference nosilca/Lecturer's references:

STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov = Definition, realization and maintenance of modern coordinate systems. *Geodetski vestnik*, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694, ilustr. Dostopno na: http://www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4_679-694.pdf.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Wavelet Neural Network employmnet for continuous GNSS orbit function construction: Application for the Assisted - GNSS principle. *Applied soft computing*, 2013, letn. 13, št. 5, str. 2526-2536, ilustr., doi: 10.1016/j.asoc.2012.11.034.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. Določitev absolutnega položaja GPS-sprejemnika iz kodnih opazovanj = absolute GPS positioning from code observations. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2005, letn. 49, št. 3, str. 373-394. http://www.geodetski-vestnik.com/49/3/gv49-3_373-394.pdf. [COBISS.SI-ID 2915169]

DELČEV S., GUČEVIĆ J., OGRIZOVIĆ V., KUHAR M. First-order trigonometric network in the former Yugoslavia. *Acta geodaetica et geophysica*, ISSN 2213-5812, jun. 2015, letn. 50, št. 2, str. 219-241, ilustr., doi: 10.1007/s40328-014-0093-1. [COBISS.SI-ID 6914401].

STOPAR Bojan, KUHAR Miran. A study of distorsions of the primary triangulation network of Slovenia. *Acta geod. geophys. Hung.* (ISSN 1217-8977), 2003, vol 38, (1), str. 43-52, ilustr. [COBISS.SI-ID 3706745]

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	URBANISTIČNO NAČRTOVANJE
Course title:	
	URBAN PLANNING

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0582284
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1397

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Gregor Čok
-----------------------------------	------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni/Elective professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Predavanja Osnovni pojmi in terminologija v urejanju urbanega prostora; trajnostna načela razvoja mest, razvoj naselij, tipologija naselij, urbani sistem, urbanizacija in urbane rabe tal, urbanistična dokumentacija in upravne službe; inšpekcija, razvoj urbanih zemljišč: parcelacija v stavbne namene, pridobivanje, zemljišč. Izvajanje urbanističnih dokumentov, podatkovne osnove, mestni informacijski sistemi in njihova uporaba, urbana ekologija, presoja vplivov na okolje	Lectures Basic notions and terminology in urban spatial planning; sustainable principles of urban development, development of settlements, settlement, typology, urban system, urbanisation and urban land use, planning documentation and administrative services; inspection, development of urban areas: land allotment for building development, land acquisition, urban planning, implementation of urban planning documents, and

v mestih, mestna prenova. Predavanja o naselitveni, proizvodni, centralni rabi tal, o zelenih, prometnih in komunalnih površinah in o infrastrukturnih sistemih Obiski urbanističnih zavodov in mestne uprave za urejanje prostora. Vaje Na osnovi urbanističnega načrta ali regulacije zasnovati izvedbeni načrt (OPPN, načrt prenove) analizirati posestno stanje, parcelirati prostor in ga urbano opremiti (tekstovni in grafični elaborat). Za isti projekt obdelati strokovne podlage pridobivanje podatkov, način pridobivanja zemljišča, izvajanje plana ter trženje.	their application, urban ecology, environmental impact assessment in urban areas, urban renovation. Lectures on housing, production and central land uses; green, transport and municipal areas, and infrastructure systems. Visits to urban planning institutions and the Urban Planning Department of the City Administration. Tutorials Design of the implementation plan (municipal detailed spatial plan or renovation plan), based on the town plan or other regulations; analysis of land ownership; land allotment and urban infrastructure (textual and graphical report). To analyse and work on evidence bases for the project in question; data acquisition, land acquisition, plan implementation, and marketing.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Pogačnik, A. 1998. Urbanistično planiranje; učbenik FGG.

Vrišer, I. 1984. Urbana geografija, UL-FGG, Ljubljana.

Taylor, N. 1998. Urban Planning Theory since 1945. Sage. Ponatisi 1999, 2001, 2003, 2004.

Crane, R., Weber, R. (ur.) 2012. The Oxford Handbook of Urban Planning. Oxford university Press.

Zavodnik Lamovšek, A. 2015. Gradiva za predmet Urbanistično načrtovanje. Spletna učilnica UL FGG.

Cilji in kompetence:

Cilji - podati geodetskim strokovnjakom celovita znanja o urejanju urbanih zemljišč, izgradnji naselij, varstvu okolja na urbanih območjih - razumeti možnosti urbanizma v urejanju mest in drugih naselij - razumeti stanje in procese razvoja zemljišč. Kompetence: - poznavanje in razumevanje izvedbenih prostorskih dokumentov in planov razvoja stavbnih zemljišč - Povezovanje z geoinformatiko, komunalnimi predmeti, sposobnosti teamskega in interdisciplinarnega dela. Navezava na področje upravljanja nepremičnin, razvoja zemljišč, urbanizma, rurizma.	Objectives - to provide the surveyors with comprehensive knowledge of urban planning, construction of settlements, and environmental protection in urban areas - understand of spatial conditions and land development processes - understand the options of urban design in town planning Competences: - knowledge and understanding of implementing spatial planning documents, and development of building plots - Connections with geoinformation, courses on municipal management, capability of team and interdisciplinary work. Affiliation to the areas of real estate management, land development, urban design, rural studies.
--	--

Predvideni študijski rezultati:

- Osnovno poznavanje vede urbanizma in obvladovanje procesov v urbanem prostoru, znanja iz načrtovanja na lokalni ravni – rabe tal, lokalne infrastrukture, izvedbenih načrtov, lokacijskih delov PGD, sodelovanje z javnostjo
- V gospodarskih družbah za urbanistično načrtovanje, za pridobivanje in opremljanje zemljišč, znanja, ki so potrebna upravnim delavcem v urbanizmu.,
- Uporaba znanj na občinah, upravnih enotah, pri izdelavi SPRO, UN, lokacijskih načrtov in projektov
- Lastno razumevanje, kritično vrednotenje procesov v urbanem prostoru, kritičnost pri prenosu vzorov urbanega razvoja iz EU in sveta. Lastna opažanja procesov v lokalnem okolju in njihovem razreševanju, kritičen odnos do nelegalnih posegov v prostor.

Intended learning outcomes:

- Basic knowledge of urban design and understanding of processes in urban areas, know-how of planning at the local level – land use, local infrastructures, implementation plans, site-specific part of the project for acquisition of building permit (PGD), public engagement
- In companies for urban planning, acquisition and development of land; know-how needed by administration staff in urban planning. Use of the knowledge in municipalities, administrative units, in elaboration of spatial development strategies, urban plans, detailed site plans and projects.
- Students' own understanding, critical evaluation of processes in urban areas, critical approach to transfer of urban development models from the EU and elsewhere. Students' own observations regarding the processes in the local environment and their solving, critical approach to illegal spatial interventions.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
Učenje s projektnim delom
Terensko delo
Seminar (Vsako temo seminarja se obrazloži, razdeli gradiva in prouči na terenu (ekskurzija). Po delu v skupinah s konzultacijami mentorjev se izdelki individualno predstavijo in zagovarjajo. V diskusiji sodelujejo vsi udeleženci seminarja).

Learning and teaching methods:

Lectures
Project based learning
Field work
Seminar work (Each seminar topic is explained, materials are handed out, and site visits are organised (excursion). Group work and consultations by mentors are followed by individual presentation and defence of work. All seminar participants take part in discussions.)

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Pisni izpit	50,00 %	Written examination (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	50,00 %	Coursework and regular work

Reference nosilca/Lecturer's references:

ČOK, G., KAVAŠ, D., ZIMMERMANN, R. (2016). Business zones in Slovenian and Croatian Istria : locations, capacity and development problems = Poslovne zone u slovenskim i hrvatskim dijelovima Istre : lokacije, kapaciteti i problemi razvoja. Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam, ISSN 1330-0652, vol. 24, no. 2 (52), str. 254-267, ilustr.

ČOK, G. (2014). Residential buildings and sustainable development in Slovenia = Stambene zgrade i održivi razvoj u Sloveniji. Prostor, ISSN 1330-0652, vol. 22, no. 1 (47), str. 134-147, ilustr.

ČOK, G. (2018). Spatial regulation for change : business zones as areas of continuous transformation. V: *Realms of urban design : mapping sustainability*, Reviews of sustainability and resilience of the built environment for education, research and design, 2. Delft: TU Delft Open. 2018, str. [259]-277

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	GEOFIZIKA V GEODEZIJI
Course title:	
	GEOPHYSICS IN GEODESY

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0639961
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1867

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Miran Kuhar, Oskar Sterle, Polona Pavlovčič Prešeren
-----------------------------------	--

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni/Elective professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
Lastnosti Zemlje kot planeta, dinamični procesi Zemlje. Geodinamični pojavi na Zemlji, ploščna tektonika. Izostazija, reologija, Eulerjev pol. Seizmologija. Seizmični valovi. Potresna seizmologija. Fizika potresov. Merjenje in lociranje potresov. Mohorovičičeva diskontinuiteta. Seizmografi in slovenska seizmografska mreža.	Planet Earth. The Dynamic Earth. Geodynamical processes on the Earth: plate tectonics, Isostasy, rheology, Euler pole. Seismology, seismic waves, seismograph. Physics of earthquakes. Measurements in seismology, localization of earthquakes. Internal structure of the Earth. Earth's age, thermal and electrical properties. Geoelectricity.

Notranji sestav Zemlje, Starost Zemlje, termalno in električno polje Zemlje. Težnostno polje Zemlje in njena oblika. Anomalije težnosti; interpretacija anomalij težnosti. Gravimetrija, absolutni in relativni gravimetri. Gravimetrična izmera. Magnetno polje Zemlje. Teorija geodinama. Paleomagnetizem. Prostorske in časovne spremembe magnetnega polja Zemlje. Magnetna inklinacija in deklinacija. Uporaba magnetizma v geodeziji in navigaciji.	The Earth's figure and gravity, gravity anomalies; interpretation of gravity anomalies. Gravimetry, absolute and relative gravity measurements. Gravimetric survey. Magnetic field of the Earth. Geodynamo. Paleomagnetism. Spatial and temporal variations of the geomagnetic field. Magnetic surveying. Magnetic inclination and declination. Magnetism in geodesy and navigation.
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Stopar, B., Kuhar, M., Koler, B. 2010. Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke, Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, (http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/2013-Geo-_OSNOVNI_GEODETSKI_SISTEM.pdf)

Lowrie, W. 2007. Fundamentals of geophysics. Cambridge, Cambridge University Press.

Kuhar, M. 2011. Geofizika, skripta (dostopno v spletni učilnici).

Cilji in kompetence:**Objectives and competences:**

Cilji • študent se seznani z osnovnimi lastnosti vseh fizikalnih polj Zemlje kot planeta z vidika splošne in uporabne geofiziketer geomagnetizma. Kompetence • študent razume delovanje notranjih geofizikalnih procesov na Zemlji	Objectives • student became acquainted with the basic properties of the Earth' physical and geomagnetic fields from the either general or applied geophysics point of view Competences • student is able to understand mechanism of internal processes of the planet Earth
--	--

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

• študent pozna delovanje osnovnih geofizikalnih procesov na Zemlji.	• student knows and understand basic properties of Earth' physical fields
--	---

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja potekajo ex-katedra. Vaje Večino vaj ponazorimo z računskimi primeri (tudi v računalniški učilnici), ki jih obdelamo z matematičnimi programskimi orodji. Del je namenjen praktičnim meritvam z geofizikalnimi instrumenti.	Ex-cathedra lectures. Exercises Most of the exercises are illustrated with numerical examples (in computer lab) which is treated with mathematical software tools. Part of it is devoted to practical measurements with geophysical instruments.
---	---

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	50,00 %	Exam (theoretical part)
Računske naloge in sprotno delo	50,00 %	Exercises and homework

Reference nosilca/Lecturer's references:

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. Acta geodaetica et geophysica Hungarica, ISSN 1217-8977, 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr.

KUHAR, Miran, OKORN, Marta, STOPAR, Bojan. Določitev odklonov navpičnic iz geoidnih višin = Determination of deflection of the vertical from geoid heights. Geodetski vestnik, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 4, str. 595-605, ilustr.

KUHAR, Miran, ČOP, Rudi, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona. Določitev vpliva Lune na geomagnetni šum = The influence of the Moon on geomagnetic noise. Geodetski vestnik: glasilo Zveze geodetov Slovenije, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2020, letn. 64, št. 3, str. 303-319, ilustr.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, ČOP, Rudi, KUHAR, Miran. The use of geomagnetic measurements to study local tectonics : case for the NE part of the Adria-Eurasia collisional zone. Open journal of earthquake research, ISSN 2169-9631, mar. 2020, letn. 9, št. 2, str. 83-99, ilustr

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, PETRIN, Tanja, KOLER, Božo, URBANČIČ, Tilén, KUHAR, Miran. Različni postopki za izračun odklonov navpičnice : primer območja pod Krvavcem = Different aspects of the computation of vertical deflection : case study in the area of Krvavec. Geodetski vestnik : glasilo Zveze geodetov Slovenije, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2018, letn. 62, št. 1, str. 13-27, ilustr

STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov = Definition, realization and maintenance of modern coordinate systems. Geodetski vestnik, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694, ilustr.

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	SODOBNE TEHNOLOGIJE DALJINSKEGA ZAZNAVANJA
Course title:	
	STATE OF THE ART REMOTE SENSING TECHNOLOGIES

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0642554
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1875

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dejan Grigillo, Krištof Oštir
-----------------------------------	-------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni/Elective professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen predmeta Daljinsko zaznavanje I in Fotogrametrija I ali primerljiva znanja (vsaj 7 ECTS). Pogoje preveri študijski odbor na predlog nosilca.	Completed courses Remote Sensing I and Photogrammetry I or comparable knowledge (min 7 ECTS). The study board checks the prerequisites on the proposal of the lecturer.
--	---

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predmet obravnava najbolj aktualno tematiko na področju daljinskega zaznavanja. Prilagaja se trendu razvoja sistemov in postopkov obdelave podatkov. Delovanje radarskih sistemov Podatki radarskega snemanja Predobdelava radarskih podatkov Geometrija snemanja radarja	The course deals with the state of the art topics in the field of remote sensing. It adapts to the trend of development of systems and data processing procedures. Radar systems operation Radar data Radar data pre-processing
---	--

Radarska interferometrija (InSAR) Izdelava modelov višin Določanje premikov površja (DInSAR) Permanentni (stalni) sipalci (PS InSAR in SBAS) Analiza deformacij Poševna letalska fotografija 3D rekonstrukcija Aplikacije 3D oblaki točk Analiza časovnih vrst satelitskih posnetkov Medsenzorska kalibracija Časovno glajenje in izdelava kompozitov Veččasovna klasifikacija Strojno učenje Vaje Uporaba posamezne tehnologije obdelave podatkov Uporaba namenske programske opreme ESA SNAP ENVI SARscape SocetGXP	Radar imaging geometry Radar interferometry (InSAR) Production of digital elevation models Determination of surface displacements (DInSAR) Permanent scatterers (PS InSAR and SBAS) Deformation analysis Oblique aerial images 3D reconstruction Applications 3D point clouds Satellite images time series analysis Intersensor calibration Temporal smoothing and production of composites Multitemporal classification Machine learning Exercises Application of selected data processing technology Use of dedicated software ESA SNAP ENVI SARscape SocetGXP
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Balz, Timo. 2018. *Advances in SAR: Sensors, Methodologies, and Applications*. Basel: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Kuenzer, Claudia, Stefan Werner Dech, and Wolfgang Wagner. 2015. *Remote Sensing Time Series: Revealing Land Surface Dynamics / Claudia Kuenzer, Stefan Dech, Wolfgang Wagner, Editors*. Remote sensing and digital image processing, 2215-1842 volume 22. Cham: Springer.

Luhmann, Thomas, Robson, Stuart, Kyle, Stephen, Boehm, Jan. 2014. *Close-range photogrammetry and 3D imaging*. Berlin : De Gruyter.

Styliani, Verykokou, Charalabos, Ioannidis. 2018. *Oblique aerial images: a review focusing on georeferencing procedures*, International Journal of Remote Sensing, 39:11, 3452-3496, doi: 10.1080/01431161.2018.1444294

Vosselman, George., Maas, Hans-Gerd. 2010. *Airborne and terrestrial laser scanning*. Dunbeath: Whittles Publishing.

Weng, Qihao. 2018. *Remote Sensing Time Series Image Processing*. Taylor & Francis series in imaging science. Boca Raton, FL: CRC PRESS.

Cilji in kompetence:

Cilji

- študenti pridobijo znanje s področja sodobnih tehnologij daljinskega zaznavanja
- študenti pridobljeno znanje preizkusijo praktično na konkretnem primeru

Objectives and competences:

Objectives

- students acquire knowledge about state of the art remote sensing technologies
- students test the acquired knowledge practically in a specific case

Pridobljene kompetence - načrtovanje projekta uporabe izbrane tehnologije - priprava podatkov in izdelava različnih vrst izdelkov - ovrednotenje kakovosti rezultatov	Competences - project planning using selected technology - data preparation and manufacturing of various products - quality assessment of the resultsEarth
--	---

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

Študenti pridobijo ustrezno teoretično in praktično znanje za uporabo izbrane tehnologije na konkretnem primeru.

Students acquire appropriate theoretical and practical knowledge for the application of the chosen technology in a specific case.

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja Izvedba v predavalnici, uporaba prosojnic, grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse. Praktične vaje Izvedba v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga. Uporaba specializirane programske opreme, v veliki meri odprtokodne.	Lectures Execution in classroom, use of slides, graphic illustrations, demonstrations, examples from practice. Tutorial Execution in a computer classroom under the guidance of a pedagogue. Use of specialized software, mainly open source.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Ocena poročil vaj	50,00 %	Evaluation of exercise reports
Izpit	50,00 %	Exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

Fetai, Bujar, Krištof Oštir, Mojca Kosmatin Fras, and Anka Lisec. 2019. "Extraction of Visible Boundaries for Cadastral Mapping Based on UAV Imagery." *Remote Sensing* 11 (13): 1510. <https://doi.org/10.3390/rs11131510>

Kozmus Trajkovski, Klemen, Grigillo, Dejan, and Petrovič, Dušan. 2020. "Optimization of UAV Flight Missions in Steep Terrain" *Remote Sensing* 12 (8): 1293. <https://doi.org/10.3390/rs12081293>

Marsetič, Aleš, Krištof Oštir, and Mojca Kosmatin Fras. 2015. "Automatic Orthorectification of High-Resolution Optical Satellite Images Using Vector Roads." *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing* 53 (11): 6035–47. <https://doi.org/10.1109/TGRS.2015.2431434>

Peternel, Tina, Špela Kumelj, Krištof Oštir, and Marko Komac. 2017. "Monitoring the Potoška Planina Landslide (NW Slovenia) Using UAV Photogrammetry and Tachymetric Measurements." *Landslides* 14 (1): 395–406. <https://doi.org/10.1007/s10346-016-0759-6>

Urbančič, Tilen, Roškar, Žiga, Kosmatin Fras, Mojca, and Grigillo, Dejan. 2019. "New Target for Accurate Terrestrial Laser Scanning and Unmanned Aerial Vehicle Point Cloud Registration." *Sensors* 19 (14): 3179. <https://doi.org/10.3390/s19143179>

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	
	OBDELAVA OBLAKOV TOČK
Course title:	
	POINT CLOUD PROCESSING

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geodezija in geoinformatika, druga stopnja, magistrski	Ni členitve (študijski program)		1. semester 2. semester

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0642555
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	1876

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
15	15	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Dejan Grigillo, Klemen Kregar
-----------------------------------	-------------------------------

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni strokovni/Elective professional
------------------------------------	---

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**Prerequisites:**

Opravljen predmeta Fotogrametrija I in Detajlna izmera ali primerljiva znanja (vsaj 13 ECTS). Pogoje preveri študijski odbor na predlog nosilca.

Completed courses Photogrammetry I and Topographic surveying or adequate knowledge (min 13 ECTS). The study board checks the prerequisites on the proposal of the lecturer.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Predavanja	Lectures
Metode zajema oblakov točk: aero in terestrično in lasersko skeniranje, mobilni merski sistemi, SfM/MVS fotogrametrija.	Point cloud capture methods: aerial and terrestrial laser scanning, mobile mapping systems, SfM/MVS photogrammetry.
Oblike podatkovnih zapisov oblakov točk.	Point cloud data storage formats.

Zagotovitev koordinatne osnove pri zajemu oblakov točk in transformacije (statično, mobilno). Osnovni postopki pri obravnavi oblakov točk: upodobitev, registracija, georeferenciranje, strukturiranje, segmentacija in klasifikacija. Modeliranje iz oblakov točk. Uporaba: izračun prostornin, merjenje v oblakih točk, ugotavljanje sprememb površja, preverjanje popolnosti geometrijskih oblik objektov. Značilni izdelki iz oblakov točk, primeri iz prakse. Vaje Podrobna obravnava izbranih postopkov segmentacije in samodejne registracije oblakov točk (Matlab). Osnovne operacije z najpogostejšimi orodij za obdelavo oblakov točk: LAStools, Recap, Register360, 3DR, Meshlab, Metashape, Pix4D, Revit, 3D Survey. 3D modeliranje iz oblaka točk: SketchUp, 3DR.	Providing a coordinate basis for point cloud capture and transformation (static, mobile). Basic procedures of point clouds processing: visualisation, registration, georeferencing, structuring, segmentation and classification. Modeling from point clouds. Applications: volume calculation, measurement in point clouds, surface changes detection, checking the geometric shapes of objects. Typical products from point cloud, case studies. Exercises Detailed discussion of selected principles of segmentation and automatic registration of point clouds (Matlab). Basic operations with the common point cloud processing tools: LAStools, Recap, Register360, 3DR, Meshlab, Metashape, Pix4D, Revit, 3D Survey. 3D modeling from point cloud: SketchUp, 3DR.
---	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Gruen, A., Akca, D. (2005). Least squares 3D surface and curve matching. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 59(3), 151–174. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2005.02.006>

Marshall, G. F., Stutz, G. E. (2011). Handbook of Optical and Laser Scanning. In Optical Science and Engineering. Taylor & Francis Group.

Vosselman, G., Maas, H.-G. (2010). Airborne and terrestrial laser scanning. Whittles Publishing; CRC Press.

Luhmann, T., Robson, S., Kyle, S., Boehm, J. (2020). Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging. 3rd Edition. Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston.

Cilji in kompetence:

Cilji: - spoznati metode zajema oblakov točk, - spoznati postopke obdelave oblakov točk, - spoznati uporabnost značilnih izdelkov, ki jih pridobimo iz oblakov točk. Kompetence: - sposobnost ovrednotenja kakovosti oblaka točk na osnovi lastnosti zajema podatkov, - sposobnost obdelave in uporabe oblakov točk v inženirskih nalogah in za upodobitve, - sposobnost uporabe izbrane programske opreme za obdelavo oblakov točk, - razumevanje osnovnih konceptov pridobivanja in obdelave oblakov točk,	Goals: - knowing the methods of capturing point clouds, - knowing point cloud processing procedures, - knowing the usefulness of typical products obtained from point clouds. Competences: - ability to evaluate point cloud quality based on data capture properties, - ability to process and use point clouds in engineering tasks and for demonstration purposes, - ability to use selected point cloud processing software,
---	--

obvladovanje postopkov analiziranja in modeliranja iz oblakov točk.	- understanding the basic concepts of point cloud acquisition and processing, - mastering the processes of analysis and modeling from point clouds.
---	--

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

- poznavanje načinov zajema oblakov točk - vrednotenje kakovosti oblakov točk - poznavanje uporabnosti oblakov točk - razumevanje osnovnih konceptov pri obdelavi oblakov točk - poznavanje možnih področij uporabe oblakov točk	- knowledge of point cloud capturing processes - evaluation of point cloud quality - knowledge of the point clouds usefulness - understanding of basic concepts in point cloud processing - knowledge of possible point clouds fields of use
--	--

Metode poučevanja in učenja:**Learning and teaching methods:**

Predavanja Izvedba v predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse). Praktične vaje Delo v majhnih skupinah. Uporaba specializirane opreme za izdelavo oblakov točk. Obdelava podatkov in izdelava poročil v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga. Seminar Predstavitve samostojnih izdelkov študentov na obravnavano temo.	Lectures In classroom, use of modern teaching methods (graphical presentations, demonstrations, practical examples). Practical exercises Work in small groups. Practical examples of using special software for point clouds. Data processing and reports preparation in the computer room under the guidance of an assistant. Seminar Presentations of independent student products on the selected topic.
--	--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

Izpit (teoretičen)	25,00 %	Exam (theoretical part)
Seminar	25,00 %	Seminar
Ocena poročil vaj	50,00 %	Evaluation of exercise reports

Reference nosilca/Lecturer's references:

Hren, T., Kregar, K., Marjetič, A. 2020 Determination of church belfry position using terrestrial laser scanning. *Geodetski Vestnik*, 64(3), 320–334. <https://doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2020.03.320-334>

Kregar, K., Ambrožič, T., Kogoj, D., Vežočnik, R., Marjetič, A. 2015. Determining the inclination of tall chimneys using the TPS and TLS approach. *Measurement*, 75, 354–363. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2015.08.006>

Kregar, K., Grigillo, D., Kogoj, D. 2013. High precision target determination from a point cloud. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, II-5/W2(November), 11–13.

Kregar, K., Vrabec, M., Grigillo, D. 2019. Developing a robust workflow for acquisition of high-resolution full-3D cave topography , surface topography integration , and digital structural mapping. EGU General Assembly 2019, 21, 10591.

Petrovič, D., Grigillo, D., Kosmatin Fras, M., Urbančič, T., Kozmus Trajkovski, K. 2019. Geodetic methods for documenting and modelling cultural heritage objects. *International journal of architectural heritage : conservation, analysis and restoration*. <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1683779>

Urbančič, T., Roškar, Ž., Kosmatin Fras, M., Grigillo, D. 2019. New target for accurate terrestrial laser scanning and unmanned aerial vehicle point cloud registration. *Sensors*. 2019, 19 (14), 3179. <https://doi.org/10.3390/s19143179>