

University  
of Ljubljana  
Faculty  
of Civil and Geodetic  
Engineering



**Učni načrti**

Magistrski študijski program  
druge stopnje  
***GEODEZIJA IN GEOINFORMATIKA (MA)***

**Course syllabi**

2<sup>nd</sup> cycle master study  
***GEODESY AND GEOINFORMATION (MA)***

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
---------------------------------------	--

<b>Predmet:</b>	MATEMATIKA III
<b>Course title:</b>	MATHEMATICS III

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	1
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type** Obvezni temeljni / Obligatory general

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**  

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45		30			75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Izr. prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja /</b>	slovenski / Slovene
	<b>Lectures:</b>	
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz Matematike I in II

Passed exams in Mathematics I and Mathematics II or other courses with comparable content

### Vsebina:

- linearni prostori, linearne preslikave
- evklidski prostori (primer uporabe: Fourierove vrste)
- numerična linearna algebra: numerično računanje in napake, linearni sistemi, matrični razcepi
- teorija grafov
- navadne diferencialne enačbe: LDE n-tega reda, linearni sistemi diferencialnih enačb, robni problemi
- osnovno o parcialnih diferencialnih enačbah

### Content (Syllabus outline):

- linear spaces, linear mappings
- Euclidean spaces (application: Fourier series)
- numerical linear algebra: numerical computation and errors, linear systems, matrix decompositions
- graph theory
- ordinary differential equations: LDE of order n, linear systems of differential equations, boundary value problems
- basics on partial differential equations

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri (izbrana poglavja):

- G. O. Foerster, Analysis 2, 3 Vieweg Studium, 1984.
- J.W. Demmel, Uporabna numerična linearna algebra, DMFA Slovenije, 2000.
- V. Lampret, Matematika 1 - prvi del: Preslikave, števila in vektorski prostori, FGG, Ljubljana 2012.
- S. J. Leon, Linear Algebra With Applications, Prentice Hall, Pearson International Edition 2006.
- Mizori-Oblak, Matematika za študente tehnike in naravoslovja II, III, Ljubljana 1987.
- M. H. Protter, C. B. Morrey, A First Course in Real Analysis, 2nd ed, Springer-Verlag 1991.
- I. Vidav, Višja matematika II, III; DMFA Slovenije, Ljubljana 1973, 1975, 1976, 1979, 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
- krepitev smisla za sistematičnost, jasnost in preciznost formulacij

### Objectives and competences:

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 systematic, clear and precise formulation of problems

### 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
- ability of critical judgement of data and obtained numerical results
- ability of systematic, clear and precise formulation of problems
- ability of reasoning from general to special and vice versa
- skills in using literature

**Metode poučevanja in učenja:**

- predavanja, seminarske vaje, konzultacije, internet

**Learning and teaching methods:**

- lectures, tutorials, consultations, internet

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Izpit (teoretičen del) Naloge in sprotno delo	<b>30 %</b> <b>70 %</b>	Exam (theoretical part) Exercises and homework
--	----------------------------	---

**Reference nosilca / Lecturer's references:****doc. dr. Mitja Lakner (področje Matematike)**

Ključne reference nosilca za izvajanje programa (do 10 referenc za obdobje 1990-2012)

**Znanstvena dela**

LAKNER, Mitja, PETEK, Peter. The one-equator property. *Exp. math.*, 1997, let. 6, št. 2, str. 109-115. [COBISS.SI-ID [7522393](#)]

LIPAR, Peter, LAKNER, Mitja, MAHER, Tomaž, ŽURA, Marijan. Estimation of road centerline curvature from raw GPS data. *The Balt. j. road bridge eng.*, 2011, letn. 6, št. 3, str. 163-168, ilustr., doi: [10.3846/bjrbe.2011.21](#). [COBISS.SI-ID [5580897](#)]

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. <http://dx.doi.org/10.1017/S144618112000065>. [COBISS.SI-ID [16350297](#)]

SKUBIC, Blaž, LAKNER, Mitja, PLAZL, Igor. Sintering behavior of expanded perlite thermal insulation board : modeling and experiments. *Ind. eng. chem. res.* [Print ed.], 9. jul. 2013, vol. 52, no. 30, str. 10244-10249, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/ie400196z>, doi: [10.1021/ie400196z](#). [COBISS.SI-ID [1604399](#)]

**Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x (6x)**

**Mentor pri magistrskem delu (komentor): 1x (1x)**

**Mentor pri doktorskih disertacijah (komentor): (1x)**

**Izr.prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž****Znanstvena dela**

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. [COBISS.SI-ID [15701337](#)]

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. [COBISS.SI-ID [14377305](#)]

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, SIKOLYA, Eszter. Spectral properties and asymptotic periodicity of flows and networks. *Math. Z.*, 2005, vol. 249, no. 1, str. 139-162. <http://springerlink.metapress.com/app/home/issue.asp?wasp=9ed0dca63b2b46c3ad74b3d0e2855bcc&referrer=parent&backto=journal,5,116;linkingpublicationresults,1:100443,1>. [COBISS.SI-ID [13394777](#)]

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta. The structure of irreducible matrix groups with submultiplicative spectrum. *Linear multilinear algebra*, 2005, vol. 53, no. 1, str. 13-25. [COBISS.SI-ID [13311321](#)]

**Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x**

**Mentor pri doktorskih disertacijah (komentor): (2x)**

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	GEODETSKI MERSKI SISTEMI
<b>Course title:</b>	GEODETIC MEASURING SENSORS

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	1
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA		1 <sup>st</sup>	1

**Vrsta predmeta / Course type** Obvezni strokovni / Obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60			60		120	8

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Izr. prof. dr. Dušan Kogoj

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenščina Slovene language
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenščina Slovene language

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

**Prerequisites:**

Sprejete vaje so pogoj za pristop k izpitu.

Passed lab work for exam.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Uvod: pomen merske tehnike danes, razdelitev geodetskih merskih sistemov

Nivelirji: razvoj, digitalni nivelir – princip delovanja, zagotavljanje kakovosti, uporaba v detajlni izmeri in inženirski geodeziji – statične in kinematične meritve.

TPS – Tahimetri: razvoj, osnovna zgradba, tehnične osnove za razvoj avtomatskih elektronskih tahimetrov.

Teodolit: pogreški, priprava za merjenje, viziranje – natančnost, učinkovitost, kalibracija, praktični preizkus sistemov APT, AIT (Leica ATR, PS, Trimble Autolock/Finelock, Geolock, Topcon Auto Lock, Quick Lock/Remote Control).

Razdaljemer: pogreški, natančnost; kalibracija (preizkus frekvenc, ločljivost, ničelna točka); merjenje brez uporabe reflektorjev (princip, preizkus, redukcije).

Tahimeter: statična merjenja (princip, primeri: metalne konstrukcije, geomehanske raziskave, visoki objekti, žerjavne proge, TPS v atletiki); kinematična merjenja (princip, primeri).

Kombiniranje meritev sistemov TPS in GNSS: Leica, Trimble, Topcon.

TLS - Terestrični laserski skenerji: uvrstitev tehnologije in tehnične omejitve, strategija snemanja objektov

Zgradba sistema in princip merjenja: 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: Leica, Faro, Trimble, Topcon, Riegl

Terenski zajem – meritev: instrumentarij in dodatna oprema, zagotovitev registracije (vezne točke – tie points), georeferenciranje (oslonilne točke – control points, kontrolne točke – check points).

Obdelava skenogramov: vizualizacija, organizacija podatkov, segmentacija, registracija.

Introduction: importance of measuring technique today, classification of geodetic measuring sensors

Levels: development, digital level, working principles, calibration, use in engineering surveying – static and kinematic measurements.

TPS – Tachometers: development, basic structure, technical fundamentals for the development of automatic terrestrial (theodolite) positioning stations.

Theodolite: instrumental errors, instrumental controls – check and adjustment, sighting – accuracy, efficiency, calibration, practical tests of APT, AIT systems (Leica ATR, PS, Trimble Autolock/Finelock, Geolock, Topcon Auto Lock, Quick Lock/Remote Control).

Distancemeters: errors, accuracy, calibration (frequency control, resolution, zero point); prism lens measurement (principles, control, reductions).

Tachometer: static measurements (principles, examples: metal constructions, geomechanical researches, high buildings, crane rails, TPS in athletics); kinematic measurements (principles, practical examples).

TPS and GNSS combinations: Leica, Trimble, Topcon.

TLS – Terrestrial laser scanners: technology classification and technical limitations, measuring strategy.

System structure and measuring principles: 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: Leica, Faro, Trimble, Topcon, Riegl

Field measurements: instrumentation and equipment, assuring of registration (tie points), georeferencing (control points, check points).

Scanogram processing: visualisation, data organisation, segmentation, registration.

Calibration: component calibration, system

*Kalibracija*: kalibracija komponent, sistemska kalibracija.

*Uporabnost*.

*IFM - Interferometrija*

*EMV, laser, laserska svetloba, interferenca svetlobe.*

*Interferometrični način merjenja dolžin:*

Michelsonov interferometer, dvofrekvenčni interferometer IFM, absolutna interferometrija AIFM = IFM + ADM, krogelni reflektor.

*Merjenje linearnih in kotnih vrednosti z interferometri:* interferometer kot dolžinski etalon, merjenje zasukov, kinematične meritve.

*Laserski sledilnik:* princip delovanja, pregled proizvodov z glavnimi tehničnimi značilnostmi, primeri uporabe, multisenzorski sistemi: laserski sledilnik + TLS + robot + videogrammetry Leica, Faro, API.

calibration.

*Applicability.*

*IFM - Interferometry*

*EMV, laser, laser beam, light interference*

*Interference distance measurement:* Michelson interferometer, two-frequency interferometer IFM, absolute interferometry AIFM = IFM + 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 (Leica, Faro, API).

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Knjižni viri (izbrana poglavja):

Benčić, D., Solarić, N. (2008): Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici. Zagreb, Školska knjiga,

Deumlich, F., Staiger, R. (2002). Instrumentenkunde der Vermessungstechnik, Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.

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

Kogoj D. (2005). Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemeri, 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

Reshetyuk, Y. (2009): Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning, Doctoral thesis in Infrastructure, Geodesy, Royal Institute of Technology (KTH), Department of Transport and Economics, Division of Geodesy.

ISO\_17123-1.-5.del

Spletni viri:

Številni drugi spletni viri proizvajalcev sodobne geodetske merske tehnike.

Kogoj, D., Geodetski merski sistemi, FGG .pdf kopija, Ljubljana, 2013; Spletna učilnica, 550 prosojnic.

Tudi dodatna literatura je študentom dostopna preko spletnega mesta FGG – spletne učilnice.

**Cilji in kompetence:**

**Objectives and competences:**



Cilj je, da študent spozna, iz geodetskega stališča, naj sodobnejšo tehnologijo izmere in nato določitve koordinat.  
Kompetence študentu zagotavljajo, da lahko oceni in izbere optimalno tehnologijo za potrebe določanja koordinat v geodeziji, pa tudi na mnogo drugih področjih (gradbeništvo, strojništvo, rudarstvo, arhitektura, metrologija idr.).

The main objective is to become aware of cutting-edge technology from geodetic point of view including measuring process and coordinate defining procedure.  
Competences give assurance of evaluation and selection of optimal technology for geodetic measurements in different fields of geodesy and in other expert branches (civil engineering, mechanical engineering, mining, architecture, metrology, etc.).

#### **Predvideni študijski rezultati:**

Ko študent spozna različne merske sisteme, jih zna uporabiti oziroma pozna njih uporabo pri zajemu merskih podatkov, pozna natančnost rezultatov merjenja pozna uporabnost rezultatov. Merske sisteme zna uporabiti za specifične naloge iz prakse. Študent razume zahteve strokovnjakov drugih področij in jim nudi ustrezno tehnološko rešitev problema. Študent zna na osnovi poznavanja principov delovanja sistemov, načina pridobivanja rezultatov meritev, primerjave dobljenih rezultatov s teoretično dobljenimi iz literature, presoditi uporabnost in primernost nekega sistema za rešitev določenega problema.

#### **Intended learning outcomes:**

After becoming aware of different measuring systems, students can use them for field measurements, they are able to determine the quality and the applicability of the results. They are able to use these measuring systems for different tasks, not only in geodesy. Students understand the demands of experts from other branches and they are able to give them an adequate problem solution. On the basis of mastering of the working principles of measuring systems, measuring procedures can be used to compare the results with theoretical suppositions and to recognise the applicability of the system for defined problem solution.

#### **Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja: prosojnice, grafične prezentacije, demonstracije, prektični primeri  
Laboratorijske vaje: računalniška učilnica, uporaba terestričnih geodetskih instrumentov pri terenski izmeri.  
Konzultacije, spletna učilnica, internet.

#### **Learning and teaching methods:**

Lectures: slides, graphical presentations, demonstrations, practical examples.  
Practical tutorials: computer classroom, use of terrestrial geodetic instruments (total stations, levels) in field use.  
Consultations, E-classroom, internet.

#### **Načini ocenjevanja:**

Teoretični izpit (pisni)  
Vaje

Delež (v %) /

Weight (in %)

#### **Assessment:**

Exam (theoretical part)  
Tutorial (lab work)

#### **Reference nosilca / Lecturer's references:**

KOGOJ, Dušan. New methods of precision stabilization of geodetic points for displacement

- observation. AVN. Allg. Vermess.-Nachr., 2004, letn. 111, št. 8/9, str. 288-292.
- KOGOJ, Dušan Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemerji, UL, FGG, Ljubljana 2005.
- MOZETIČ, Blaž, KOGOJ, Dušan, AMBROŽIČ, Tomaž. Uporabnost izbranih metod deformacijske analize na praktičnih primerih geodetskih mrež = Applicability of selected methods of deformation analysis according to practical examples geodetic networks. Geod. vestn., 2006, letn. 50, št. 4, str. 620-631.
- 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.
- KREGAR, Klemen, TURK, Goran, KOGOJ, Dušan. Statistical testing of directions observations independence. Surv. rev. - Dir. Overseas Surv., 2013, letn. 45, št. 329, str. 117-125.
- MARJETIČ, Aleš, KOGOJ, Dušan. Comparator With Optical Encoder System for the Calibration of Leveling Staffs. J. test. eval. (Online), 2013, letn. 41, št. 5, str. 818-825.
- KREGAR, Klemen, GRIGILLO, Dejan, KOGOJ, Dušan. High precision target center determination from a point cloud. V: SCAIONI, M. (ur.). *ISPRS Annals Volume II-5/W2, 2013WG V/3, I/2, I/3, III/2, V/2, VII/7, ICWG I/Va ISPRS Workshop Laser Scanning 20131113 November 2013, Antalya, Turkey*. [S. l.: s. n.], 2013, str. 139-144.
- KREGAR, Klemen, LAKNER, Mitja, KOGOJ, Dušan. Rotacija z enotskim kvaternionom = Rotation with unit quaternion. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 231-242.
- MARJETIČ, Aleš, KREGAR, Klemen, KOGOJ, Dušan. Geodetsko merjenje dolžin v atletiki = Geodetic measurement of distances in athletics. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 243-253.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	SATELITSKA GEODEZIJA IN NAVIGACIJA
<b>Course title:</b>	SATELLITE GEODESY AND NAVIGATION

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	1
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

obvezni strokovni / obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			30		75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Bojan Stopar, doc. dr. Miran Kuhar, doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja / Lectures:** slovensko / Slovene

**Vaje / Tutorial:** slovensko / Slovene

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

**Prerequisites:**

K izpitu lahko pristopi, kdor ima opravljene izpite iz vsebin Matematike in Višje geodezije

Exam can be approached by anyone who passed exams in Mathematics and Geodesy.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Referenčni sistemi in referenčni sestavi, geodetski datum. Inercialni (nebesni) in terestrični referenčni sistemi in sestavi. Hierarhija nebesnih in terestričnih referenčnih sistemov.

Osnovni koncept in metode satelitske geodezije. Zgodovinski razvoj satelitske geodezije. Osnovni časovni sistemi: zvezdni čas, Sončev čas (svetovni čas), dinamični časi, atomski čas. Koledarji, julijanski dnevi.

Kinematične in dinamične osnove gibanja satelitov. Keplerjevi zakoni, vrste tirnic. Nemoteno in moteno gibanje satelitov. Moteče sile.

Reference systems and reference frames, geodetic datum. Inertial (celestial) and terrestrial reference systems and frames. The hierarchy of celestial and terrestrial reference systems.

Basic concepts and methods of satellite geodesy. History of satellite geodesy. Time systems: sidereal time, solar time (universal time), dynamic times, atomic time. Calendars, Julian day numbers.

Kinematic and dynamic principles of satellite orbital motion. Kepler's laws, types of orbits, undisturbed and disturbed satellite motion. Disturbing forces.

Tehnike globalne geodezije: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS. Interdisciplarne naloge, ki jih lahko rešujemo s sodobnimi satelitskimi tehnikami.

Vplivi na satelitska opazovanja, modeliranje vplivov, uporaba modelov vplivov na opazovanja v reševanju inverznih problemov: GNSS meteorologija, GNSS reflektometrija, GNSS pri spremljanju stanja Zemljine

Techniques of space geodesy: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS. Interdisciplinary tasks that can be solved using modern satellite techniques.

Influences on satellite observables, modeling the influences, use of models by solving inverse problems: GNSS meteorology, GNSS reflectometry, GNSS for monitoring the Earth's atmosphere.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

B. Stopar, M. Kuhar, B. Koler, Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke, Lj. M. Kuhar: Satelitska geodezija, skripta (dostopno v spletni učilnici).

### Cilji in kompetence:

Razumevanje osnovnih metod in tehnik satelitske oz. globalne geodezije. Utemeljitev pomembnosti satelitskih metod za vrednotenje in reševanje splošnih geodetskih in drugih geoznanstvenih problemov v geofiziki, oceanografiji, klimatologiji, hidrologiji.

### Objectives and competences:

Understanding basic of satellite and global geodetic methods and techniques. Argumentation of importance of satellite geodesy methods in evaluation and solving of 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. Dojemanje kompleksnosti sodobnih interdisciplinarnih problemov vezanih za Zemljo kot planet, v katere so vključene geodetske satelitske tehnike. Zmožnost reševanja praktičnih problemov v zvezi z gibanjem umetnih Zemljinih satelitov. Študent/študentka pridobi potrebno znanje povezovanja in razumevanja teorije in prakse. Pridobi tudi teoretično podlago za sodelovanje pri interdisciplinarnih raziskavah, vezanih na probleme Zemlje kot planeta.

### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding of basic satellite geodesy methods. Understanding of satellite orbital motion. Perception of complexity of contemporary interdisciplinary problems related to the planet Earth, involving satellite geodesy techniques. Ability of solving practical geodetic problems related to artificial Earth's satellite movement. Student acquires the necessary knowledge for the integration of theory and practice and gets the theoretical basis for participation in interdisciplinary research related to the problems of the planet Earth.

### Metode poučevanja in učenja:

### Learning and teaching methods:

Polovica poučevanja predstavlja predavanja ex-katedra z uporabo modernih učnih pripomočkov: grafični prikazi in simulacije gibanja um. Zemljinih satelitov. Druga polovica so vaje, večino jih ponazorimo z

Half of the course consists of ex-cathedra lectures based on graphic simulations of satellite motion. The second half consists of practical exercises, most of them illustrated by numerical examples (in computer lab) using

računskimi primeri (tudi v računalniški učilnici), ki jih obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MatLab, Mathematica ali drugi). Študenti izdelajo računske vaje in jih sproti oddajo. To bistveno olajša učenje in predstavlja del obveznosti študenta.

programming and computing tools (MatLab, Mathematica or others). Students submit exercises regularly in the form of reports. This significantly simplifies the learning process and is part of the obligations student has to fulfil.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni izpit	<b>40 %</b>	Exam
Domače naloge	<b>30 %</b>	Homework
Zagovor vaj	<b>30 %</b>	Exercise defence

### Reference nosilca / Lecturer's references:

prof. dr. Boja Stopar

- 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.]
- 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.
- KOZMUS TRAJKOVSKI, Klemen, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Sturdy Positioning with High Sensitivity GPS Sensors Under Adverse Conditions. *Sensors*, 2010, letn. 10, št. 9, str. 8332-8347.

doc. dr. Miran Kuhar

- STERLE, Oskar, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov = Definition, realization and maintenance of modern coordinate systems. *Geod. vestn.* [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694.
- VODOPIVEC, F., KUHAR, M., STOPAR, B. 1995. The use of GPS technology in densification of trigonometric networks, v. Sledzinski J. (ur.). Proceedings of the III International Seminar on "GPS in Central Europe", Penc, Madžarska 9.–11. maj 1995, Reports on geodesy No. 3(16), Warsaw University of Technology, Institute of Geodesy and Geodetic Astronomy, Warszawa, 149–157, PL ISSN 0867–3179, ISBN 83–85287–15–9
- PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STERLE, Oskar, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Continuous GNSS orbit construction using interpolation and neural network approximation approach. V: ZADNIK STIRN, Lidija (ur.), ŽEROVNIK, Janez (ur.), DROBNE, Samo (ur.), LISEC, Anka (ur.). Proceedings of the 10th International Symposium on Operational Research SOR '09 in Slovenia, Nova Gorica, September 23-25, 2009. SOR '09 proceedings. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 2009, str. 101-110.

doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren

- 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 employmnet for continuous GNSS orbit function construction : Application for the Assisted - GNSS principle. *Applied soft computing*, 2013, letn. 13, št. 5, str. 2526-2536.

PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan, VRABEC, Marko. Hitrosti premikov ob prelomih v vzhodni Sloveniji : opazovanja iz let 1996, 1999 in 2002 = Displacement rates along the faults in NE Slovenia: campaigns from 1996, 1999 and 2002. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2005, letn. 49, št. 3, str. 407-415.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Izravnalni račun III
<b>Course title:</b>	Adjustment computations III

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	1
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Professional obligatory

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Bojan Stopar

**Jeziki /  
Languages:**

**Predavanja /  
Lectures:** Slovenščina / Slovene  
**Vaje / Tutorial:** Slovenščina / Slovene

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

**Prerequisites:**

Matematika 1, Matematika 2, Statistične metode v geodeziji, Izravnalni račun 1, Izravnalni račun 2

Mathematics 1, Mathematics 2, Statistical methods in geodesy, Adjustment computations 1, Adjustment computations 2

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**



**PREDAVANJA**

Koncept notranjih in zunanjih opazovanj v matematičnem modelu izravnave.

Geodetski datum, koncept geodetskega datuma, vsebnost datumskih informacij v opazovanjih v geodeziji.

Definiranje geodetskega datuma z zunanjimi opazovanji, z minimalnim številom zunanjih vezi, z notranjimi vezmi matematičnega modela.

Izravnava matematičnega modela za različno definiran geodetski datum, vrednotenje kakovosti ocenjenih količin.

Zaporedna izravnava po metodi najmanjših kvadratov: osnovna in splošna oblika zaporedne izravnave, vrednotenje kakovosti zaporedne izravnave.

Koncept zanesljivosti in občutljivosti opazovanj in matematičnega modela kot takega.

Izravnava transformacije koordinatnih sistemov, parametri izravnave transformacije koordinatnih sistemov, Vrednotenje kakovosti rezultatov transformacije.

Koncept kolokacije, kolokacija kot postopek za optimalno ocenjevanje.

Kovariančna funkcija, korelacijska funkcija.

Uporaba kolokacije v nalogah geodezije: interpolacija, aproksimacija, transformacija koordinatnih sistemov.

Kalmanov filter, splošni koncept, osnovna oblika Kalmanovega filtra, razširjen Kalmanov filter.

Vrednotenje kakovosti rezultatov kalmanovega filtra. Uporaba Kalmanovega filtra v kinematični geodeziji.

**VAJE**

Praktične vaje obravnavane snovi

**LECTURES**

Concept of internal and external observations in the mathematical model.

Geodetic datum, the concept of geodetic datum, datum information of the observables in geodesy and surveying.

Definition and realization of the geodetic datum with external observations (minimum constraints) and with inner observations (inner constraints) of mathematical model.

Adjustment of the mathematical model for various realizations of a geodetic datum, measures of quality of estimated quantities.

Sequential least squares adjustment: basic and general form of sequential adjustment, measures of quality of estimated quantities in sequential adjustment.

Concept of reliability and sensitivity of observations and the mathematical model itself.

Adjustment of coordinate system transformation, parameters of adjustment and evaluation of the quality of estimated quantities.

Concept of collocation, collocation as an optimal approximator.

Covariance function, correlation function.

Use of collocation in geodetic and surveying tasks: interpolation, approximation, transformation of coordinate systems.

Kalman filter, general concept, basic form of the Kalman filter, extended Kalman filter.

Evaluating the quality of the results of the Kalman filtering.

Using the Kalman filter in kinematic surveying and kinematic geodesy.

**TUTORIALS**

Practical exercises

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

TISKANA LITERATURA:

E. Mikhail: Observations and least squares,

W. Niemeier: Ausgleichungsrechnung Walter de Gruyter, Berlin

B. Stopar, O. Sterle, Izravnalni račun, skripta v pripravi, UL, FGG

SPLETNA LITERATURA:

povezave na spletni strani predmeta

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

**CILJI**

Razumevanje kompleksnih in naprednih postopkov izravnave opazovanj v geodeziji. Razumevanje pristopa k reševanju problema geodetskega datuma ter vrednotenja pridobljenih rezultatov v različnih realizacijah geodetskega datuma.

Razumevanje in razlikovanje pojmov zanesljivosti in občutljivosti opazovanj in matematičnega modela kot celote

Uporaba izravnave v transformaciji koordinatnih sistemov, posebnosti izravnave transformacije.

Razumevanje koncepta kolokacije, kovariančnih in korelacijskih funkcij, uporaba kolokacije v tipičnih nalogah v geodeziji.

Razumevanje Kalmanovega filtra kot razširjenega modela izravnave. Usposobljenost za uporabo Kalmanovega filtriranja na primerih iz geodetske prakse.

**PRIDOBLENE KOMPETENCE:**

- poznavanje problema geodetskega datuma
- razumevanje in razlikovanje različnih konceptov realizacije geodetskega datuma
- razumevanje različnih pristopov k vrednotenju rezultatov izravnave za različne koncepte realizacije geodetskega datuma
- razumevanje pojmov zanesljivosti in občutljivosti opazovanj ter njun praktičen pomen
- poznavanje postopka zaporedne izravnave kot primerne orodja za uporabo v izravnavi transformacije in Kalmanovega filtriranja
- poznavanje postopkov izravnave transformacije,
- poznavanje postopkov vrednotenja kakovosti izravnave transformacije ter posebnosti izravnave transformacije koordinatnih sistemov
- poznavanje koncepta kovariančne in korelacijske funkcije
- spoznavanje kolokacije kot optimalnega aproksimatorja z uporabnostjo v geodeziji
- poznavanje koncepta Kalmanovega filtriranja in uporabnosti v geodeziji
- možnost reševanja različnih kompleksnih praktičnih problemov s celovitim obvladovanjem kakovosti v geodeziji

**OBJECTIVES**

Understanding complex and advanced adjustment procedures of observations in geodesy and surveying. Understanding the approaches of solving the geodetic datum problem and the evaluation of adjustment results obtained in different geodetic datum realizations.

Understanding and distinguishing concepts of reliability and sensitivity of observations and mathematical model as a whole.

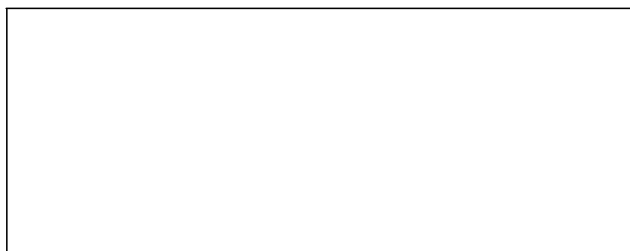
Use of adjustment in the transformation of coordinate systems, specifics of transformation adjustment.

Understanding the concept of collocation, covariance and correlation functions, use of collocation in typical tasks in geodesy and surveying.

Understanding the Kalman filter as an extended model of least squares adjustment. Ability to use the Kalman filtering in some cases of geodetic surveying practice.

**ACQUIRED COMPETENCES:**

- understanding the geodetic datum problem
- understanding and distinguishing between different concepts of geodetic datum realizations
- understanding approaches to the assessment of adjustment results by different realizations of geodetic datum
- understanding the concepts of reliability and sensitivity of the observations and their practical meaning
- knowledge of sequential adjustment as a useful tool transformation adjustment and Kalman filtering
- knowledge of the concept of adjustment of coordinate system transformation
- knowledge of procedures for evaluating the quality of adjustment of coordinate system transformations and some specific issues about coordinate system transformation adjustment
- understanding the concept of covariance and correlation functions
- understanding collocation as an optimal approximator and its use in geodesy and surveying
- knowledge of the Kalman filtering concept and its application in geodesy and surveying
- ability of solving various complex practical problems with complete quality management in



geodesy and surveying

### Predvideni študijski rezultati:

#### ZNANJE IN RAZUMEVANJE

Razumevanje različnih pristopov k reševanju problema izravnave v statičnih in kinematičnih nalogah v geodeziji.

Razumevanje definicije optimalnega geodetskega datuma v različnih praktičnih okoliščinah v geodeziji.

Razumevanje in praktična uporaba konceptov zanesljivosti in občutljivosti opazovanj ter matematičnih modelov.

Razumevanje koncepta izravnave transformacije koordinatnih sistemov ter njegovih posebnosti, zmožnost vrednotenja rezultatov transformacije.

Razumevanje kolokacije kot optimalnega aproksimatorja.

Razumevanje koncepta in uporabnosti Kalmanovega filtriranja, skupaj s prednostmi in omejitvami.

Usposobljenost za praktično reševanje kompleksnih problemov izravnave opazovanj v geodeziji.

### Intended learning outcomes:

#### KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Understanding different approaches to solving the adjustment problems in static and kinematic tasks in geodesy and surveying.

Understanding the definition of an optimal geodetic datum in different practical situations in geodesy and geodetic surveying.

Understanding and practical application of the concepts of reliability and sensitivity of observations and mathematical model itself.

Understanding the concept of transformation of coordinate system adjustment and its special characteristics, ability to evaluate the results of the transformation.

Understanding collocation as an optimal approximator.

Understanding the concept and use of the Kalman filtering, together with its advantages and limitations.

Ability to solve complex practical problems of observation adjustment in geodesy and geodetic surveying.

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja potekajo v obliki ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov, grafičnih prikazov, demonstracij in osnovnih praktičnih primerov. Praktične vaje potekajo v obliki praktičnih vaj v učilnici.

### Learning and teaching methods:

Lectures take place in the form of ex-cathedra using teaching aids, demonstrations and basic practical examples.

Practical exercises take the form of practical exercises in the classroom.

### Načini ocenjevanja:

Pisni izpit (praktičen del)  
Ustni izpit (teoretičen del)

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni izpit (praktičen del)	<b>50 %</b>	Written exam (practical part)
Ustni izpit (teoretičen del)	<b>50 %</b>	Oral exam (theoretical part)

### Reference nosilca / Lecturer's references:

Prof. dr. Bojan Stopar

1. 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, ilustr., doi: [10.1061/\(ASCE\)SU.1943-5428.0000020](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SU.1943-5428.0000020). [COBISS.SI-ID [4805473](#)]
2. STOPAR, Bojan. Second order design of horizontal GPS net. *Surv. rev. - Dir. Overseas Surv.*, 2001, vol. 36, no. 279, str. 44-53, ilustr. [COBISS.SI-ID [2986361](#)]
3. 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, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3112033](#)]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>Urbanistično načrtovanje</b>
<b>Course title:</b>	Urban planning

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika –		1., 2.	2, 3
Geodesy and Geoinformation –			

<b>Vrsta predmeta / Course type</b>	Izbirni strokovni / Elective professional
-------------------------------------	---

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Field work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	0	30	0	0	60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	Slovenščina / Slovene
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	Slovenščina / Slovene

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

Brez posebnih pogojev

**Prerequisite:**

No special requirements

**Vsebina:**

uvod, 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, urbanistično načrtovanje;
- izvajanje urbanističnih dokumentov;
- podatkovne osnove, mestni informacijski sistemi in njihova uporaba;

**Content (Syllabus outline):**

introduction, 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;
- urban planning documentation and administrative services; inspection;
- development of urban areas: land allotment for building development, land acquisition, urban planning;
- implementation of urban planning documents;
- databases, urban information systems and

- urbana ekologija, presoja vplivov na okolje 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;  
 - 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;  
 - 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. (1984 in 1998): Urbanistično planiranje; učbenik FGG.  
 - Pogačnik A. (1992): Urejanje prostora in varstvo okolja, Mladinska knjiga, Ljubljana.  
 - 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  
 - gradiva na spletni učilnici UL FGG

#### **Cilji in kompetence:**

Cilji:  
 podati geodetskim strokovnjakom celovita znanja o urejanju urbanih zemljišč, izgradnji naselij, varstvu okolja na urbanih območjih.  
 Kompetence:  
 poznavanje in razumevanje izvedbenih prostorskih dokumentov in planov razvoja stavbnih zemljišč.

#### **Objectives and competences:**

Objectives:  
 To provide the surveyors with comprehensive knowledge of urban planning, construction of settlements, and environmental protection in urban areas.  
 Competences:  
 knowledge and understanding of implementing spatial planning documents, and development of building plots.

#### **Predvideni študijski rezultati:**

#### **Intended learning outcomes:**

**Znanje in razumevanje:**

**Znanje:** 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.

**Razumevanje** Razumevanje stanja in procesov razvoja zemljišč. Razumevanje možnosti urbanizma v urejanju mest in drugih naselij.

**Uporaba:**

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.

**Refleksija:**

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.

**Prenosljive spretnosti:**

Povezave z geoinformatiko, komunalnimi predmeti, sposobnosti teamskega in interdisciplinarnega dela. Navezava na področje upravljanja nepremičnin, razvoja zemljišč, urbanizma, rurizma.

**Knowledge and understanding:**

**Knowledge:** 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.

**Understanding** Understanding of spatial conditions and land development processes. Understanding the options of urban design in town planning.

**Use:**

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.

**Reflection:**

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.

**Transferability of skills:**

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.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, terensko delo. 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. Seminar(ji) se zaradi večjih sinergetskih učinkov lahko organizirajo skupaj s seminarji

**Learning and teaching methods:**

Lectures, field 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. Seminar(s) can be jointly organised with other second-cycle studies (e.g. at Faculty of

drugih študijev 2. stopnje (npr. na Fakulteti za arhitekturo, s študijem UPŠVO ...)

Architecture, Post-graduate Studies in Environmental Protection), to promote synergistic effects.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit (teoretičen del)	50 %	Written examination (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	50 %	Coursework and regular work

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

ZAVODNIK LAMOVSŠEK, Alma, DROBNE, Samo, ŽAUCER, Tadej. Small and medium-size towns as the basis of polycentric urban development = Majhna in srednje velika mesta kot ogrodje policentričnega urbanega razvoja. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2008, letn. 52, št. 2, str. 290-312, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/52/2/gv52-2\\_290-312.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/52/2/gv52-2_290-312.pdf). [COBISS.SI-ID 4099937]

FIKFAK, Alenka, ZAVODNIK LAMOVSŠEK, Alma. Mesto # Cyberspace : nove dimenzije urbanosti nasprotje ali nadaljevanje informacijske avtoceste. *Urbani izziv (Tisk. izd.)*. [Tiskana izd.], 1997, št. 30-31, str. 19-26, 110-114, ilustr. [COBISS.SI-ID 128195]

ZAVODNIK LAMOVSŠEK, Alma, ČEH, Marjan, KOŠIR, Uroš. Analiza dostopnosti prebivalcev do javnih dejavnosti z medkrajevnim avtobusnim potniškim prometom. V: PERKO, Drago (ur.), ZORN, Matija (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2009-2010*, (GIS v Sloveniji, 10). Ljubljana: Založba ZRC, 2010, str. 251-260, ilustr. [COBISS.SI-ID 31818029]

ZAVODNIK LAMOVSŠEK, Alma, FOŠKI, Mojca, ČEH, Marjan. Urban Development and Planning Tools in Slovenia. V: LAMI, Isabella M. (ur.). *An overview on planning systems and urban markets in Europe*, (AO8, 50). Roma: Aracne editrice, 2005, str. 147-161, ilustr. [COBISS.SI-ID 2681953]

PICHLER-MILANOVIĆ, Nataša, ZAVODNIK LAMOVSŠEK, Alma. Urban Land Use Management in Ljubljana : from Competitiveness to Sustainability - or vice versa?. V: SCHRENK, Manfred (ur.). 15th International Conference on Urban planning, regional development and information society, 18-20 May, Reed messe, Wien, Austria. Liveable, healthy, prosperous Cities for everyone, Real Corp 2010 : proceedings 2010 = Tagungsband 2010. Schwechat-Rannersdorf: CORP: = Competence Center of Urban and Regional Planning: = Kompetenzzentrum für Stadtplanung und Regionalentwicklung, 2010, str. 295-304, ilustr. [COBISS.SI-ID 5050977]



**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	FIZIKALNA GEODEZIJA
<b>Course title:</b>	PHYSICAL GEODESY

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	2
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

**Prerequisites:**

**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).  
 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,

Planet Earth, geodynamical processes on the Earth: plate tectonics. Euler's poles of rotation; geophysical and geodetic models of plate motion.  
 Rotation of the Earth, precession and nutation, polar motion. The Earth's orientation parameters (EOP).  
 Gravity field of the Earth. Gravitational force and potential. Geometry of the Earth's gravity field: level surfaces, plumb line. Spherical harmonic representation of the 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,

normalno težnostno polje. 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.

(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.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

B. Stopar, M. Kuhar, B. Koler, Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke, Lj. M. Kuhar: Fizikalna geodezija, skripta (dostopno v spletni učilnici).

### Cilji in kompetence:

Študent se seznanja z osnovnimi parametri težnostnega polja Zemlje, načinom njegovega vrednotenja in vpliva na klasično geodetsko izmero. Seznanjen z metodami 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:

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

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

Razumeti mora različne tipe višin, ki jih srečujemo v geodetski praksi. Znati mora uporabiti dani geoidni model za interpolacijo geoidnih višin v poljubni točki. Razumeti mora vpliv (ne)upoštevanja geoida pri problemih transformacije koordinat. Zna rešiti nalogo GNSS-višinomerstva.	Understanding different kinds of height systems. Student can use some kind of geoid model and interpolate geoid heights. Must know the importance of geoid heights in geodetic surveying tasks, i.e. coordinate transformations. Is capable of solving GNSS-levelling task.
--	---

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

Polovica poučevanja predstavlja predavanja ex-katedra. Druga polovica so vaje, večino jih ponazorimo z računskimi primeri (tudi v računalniški učilnici), ki jih obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MatLab, Mathematica, Excel), ter drugimi geodetskimi programskimi paketi. Del ur bo namenjen praktičnim meritvam z relativnim gravimetrom. Študenti izdelajo računske vaje in jih sproti oddajajo. To bistveno olajša učenje in predstavlja del obveznosti študenta.

Lectures are ex-cathedra. Tutorials are in the form of computer classroom learning with numerous numerical examples. We use software Matlab, Mathematica, MS Excel and dedicated geodetic programs. Two exercises are gravimetric field surveys. Students are to elaborate exercises on time.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Pisni izpit	<b>40 %</b>	Exam
Domače naloge	<b>30 %</b>	Homework
Zagovor vaj	<b>30 %</b>	Exercise defence

#### **Reference nosilca / Lecturer's references:**

STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, KUHAR, Miran, TURK, Goran. GPS - derived Geoid Using Artificial Neural Network and Least Squares Collocation. Surv. rev. - Dir. Overseas Surv., 2006, vol. 38, no. 300, str. 513-524.

Kuhar M., Žele G. 1998. GPS višinomerstvo, Geodetski vestnik, let. 42, št. 3, str. 286–294.

Kuhar M., Prešeren P. 2000 Evropski in globalni model geoida na območju Slovenije, Geodetski vestnik, let. 44, št. 3, str. 177–185.

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. Uvajanje sodobnega višinskega sistema v Sloveniji Towards a new height system in Slovenia. Geod. vestn. 2007, let. 51, št. 4, str. 777-792.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>DALJINSKO ZAZNAVANJE IN FOTOGRAMetriJA II</b>
<b>Course title:</b>	<b>REMOTE SENSING AND PHOTOGRAMMETRY II</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	2
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

Vrsta predmeta / Course type Obvezni strokovni / obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60			60		120	8

Nosilec predmeta / Lecturer: Doc.dr. Mojca Kosmatin Fras

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenščina Slovene language
	Vaje / Tutorial:	slovenščina Slovene language

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Metode kalibracije fotoaparata  
 Napredni postopki aerotriangulacije (AT):  
 avtomatizirana AT, z GNSS podprta AT, integrirana  
 orientacija senzorjev; direktna orientacija  
 Fotogrametrični zajem topografskih podatkov za  
 izgradnjo topografske zbirke podatkov  
 Zagotavljanje in kontrola kakovosti v  
 fotogrametričnih projektih  
 Načrtovanje fotogrametričnih projektov  
 Aktualni satelitski sistemi za zajem podatkov  
 zemeljskega površja in naročanje podob  
 Aerolasersko skeniranje: fizikalne lastnosti  
 laserskega žarka, sestavni deli sistema, glavne faze  
 zajema in obdelave, izdelki in njihova uporaba  
 Izdelava digitalnih modelov reliefa iz virov  
 daljinskega zaznavanja in fotogrametrije  
 Postopek objektne klasifikacije in njene aplikacije  
 Mobilni merski sistemi: njihove značilnosti,  
 sestavni deli, potek dela, izdelki in njihova uporaba  
 Terestrično lasersko skeniranje v povezavi s  
 fotogrametrijo  
 Izbrani primeri iz domače prakse

Methods of camera calibration  
 Advanced procedures of aerial triangulation (AT):  
 automated AT, GNSS supported AT, integrated  
 sensor orientation; direct orientation  
 Photogrammetric acquisition of topographic data  
 for building up topographic data sets  
 Quality assurance and quality control in  
 photogrammetric projects  
 Planning photogrammetric project  
 Current satellite system for data collection of the  
 Earth's surface and image ordering  
 Aerial laser scanning: physical characteristics of  
 laser beam, system components, main phases of  
 data collection and processing, products and their  
 use  
 Generation of digital terrain models from remote  
 sensing and photogrammetric sources  
 Object based classification and its applications  
 Mobile mapping systems: characteristics,  
 components, workflow, products and their use  
 Terrestrial laser scanning in connection to  
 photogrammetric applications  
 Selected practical examples

### **Temeljni literatura in viri / Readings:**

Kraus, K.: Photogrammetrie, Band1. Walter deGruyter Lehrbuch, 2003.  
 Kraus, K.: Photogrammetry, Vol. 2: Advanced methods and  
 applications. 4. izdaja, Dümmler, 1997.  
 Vosselman, G., Maas, H.G.: Airborne and terrestrial laser scanning. Whittles publishing, 2010.  
 Shan, J., Toth, C.K.: Topographic laser ranging and scanning – Principles and Processing. CRS Press, 2008.

Dotatna literatura, ki je študentom dostopna preko spletne učilnice predmeta. / Additional literature  
 which is available to students in the faculty website classroom application.

### **Cilji in kompetence:**

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

### **Objectives and competences:**

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

### **Predvideni študijski rezultati:**

### **Intended learning outcomes:**

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. 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.

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. 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 analyze, interpret and logically combine different data sources in a professional approach.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja: prosojnice, grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse.  
Praktične vaje: računalniška učilnica, uporaba specializirane opreme za fotogrametrijo in daljinsko zaznavanje.

#### Learning and teaching methods:

Lectures: slides, graphical presentations, demonstrations, practical examples.  
Practical exercises: computer classroom, use of specialized photogrammetric and remote sensing equipment.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit (teoretičen del)	40 %	Written exam (theoretic part)
Naloge in sprotno delo	50 %	Exercises and on-going work
Seminarska naloga	10 %	Seminar work

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

KOSMATIN FRAS, Mojca, DOMAJNKO, Matevž, PODOBNIKAR, Tomaž, LISEC, Anka. Earth Observation activities for the environment in Slovenia. South-Eastern European Journal of Earth Observation and Geomatics, 2012, letn. 1, št. 1, str. 121-142.  
GRIGILLO, Dejan, KOSMATIN FRAS, Mojca, PETROVIČ, Dušan. Automated building extraction from IKONOS images in suburban areas. Int. j. remote sens. (Print). [Print ed.], avg. 2012, letn. 33, št. 16, str. 5149-5170.



TRIGLAV, Mihaela, CROSILLA, Fabio, KOSMATIN FRAS, Mojca. A simplified analytical model for a-priori lidar point positioning error estimation and a review of lidar error sources. Photogramm. eng. remote sensing. [Print ed.], 2009, letn. 75, št. 12, str. 1425-1439.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>Analize prostorskih podatkov</b>
<b>Course title:</b>	<b>Spatial data analysis</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	2
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

obvezni strokovni / obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual work	ECTS
30		30			60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr.prof. dr. Radoš Šumrada

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** Slovenščina / Slovene

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** Slovenščina / Slovene

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

Predmet je temeljni in namenjen študentom s področja geodezije in geoinformatike. Osnovno znanje o uporabi računalniških orodij GIS.

**Prerequisites:**

The course is basic for the master students of geodesy and geoinformation and requires basic knowledge on the usage of GIS tools.

**Vsebina:**

**Predavanja:**

- Pregled vsebine predmeta, izrazoslovje in izbrana literatura;
- Objektno usmerjen pristop - pregled pristopa, vektorski grafični model - kratka ponovitev, rastrski grafični model - kratka ponovitev, kakovostni model za prostorske podatke - kratka ponovitev;
- Pregled prostorskih analiz - razvoj in opredelitev prostorskih analiz, napotki za izvajanje prostorskih analiz v sistemu GIS, operatorji pri

**Content (Syllabus outline):**

**Lectures:**

- Overview of the course content (introduction, purpose, terminology, literature, etc.),
- A short revision of the object-oriented modeling approach, vector and raster data structures and spatial data quality model,
- Overview of spatial data analyses, history and development, applications, basic guidelines, operators, some classification approaches and a short overview of geostatistical methods,
- Overview of spatial data analyses for raster and

prostorskih analizah, pregled funkcionalne delitve prostorskih analiz, uvod v geostatistične analize in prostorsko statistiko;

- Obdelave rastrskih slojev - analitične, obdelave rastrskih slojev - logične, razne možne klasifikacije vrednosti in ponazoritev, vektorska topologija - teorija in izvedba, primer izvedbe vektorskih pravil;
- Podrobni primeri uporabe prostorskih analiz (funkcionalna klasifikacija). Analize rastrskih slojev - uvodna načela, analize - ploskovne (rastri), analize gostote (rastri), analize razdalj in smeri (rastri), analize sosedstva (vektorsko), mrežne analize, izvlečenje vrednosti, prekrivanje podatkovnih slojev (utežno), posploševanje vrednosti (vektorsko), posploševanje vrednosti (rastri);
- Modeliranje ploskev (opredelitev problematike), pregled metod, lastnosti determinističnih lokalnih in globalnih interpolacijskih metod, metoda kriging, izdelava izolinij, triangulacija z optimizacijo, 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, hkrati pa doseči razumevanje posameznih teoretičnih sklopov in nadalje obravnavanih procesov v prostoru.

vector datasets, basic settings, analytical and logical approaches, classification display of values,

- Some detailed examples of analyses for raster and vector data sets (generalization and extraction of values, densities, overlays, surface and costs analysis, networks and distribution, etc.),
- surface modeling and overview of methods, raster, vector and TIN representation of surfaces, local, global, geostatistical approaches, interpolation of isolines, 3D display of surfaces and animation,
- the main methods for 3S object modeling, generation and display, main formats, etc.

#### **Tutorials:**

Analysis of different spatial data sets for various territories and value domains. Understanding of spatial data analysis process, its theoretical methodology and its practical applications in the problem solving approach.

#### **Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Abdul-Rahman A., Pilouk M. (2008). Spatial Data Modelling for 3D GIS. Springer-Verlag.
- Allen W. David. (2013). GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook, 10.1 Edition. Esri Press, Third edition.
- Allen W. David, Coffey M. Jeffery. (2013). GIS Tutorial 3: Advanced Workbook. Esri Press.
- Heywood Ian, Cornelius Sarah and Carver Steve, 2011, Introduction to GIS, Prentice Hall.
- Krivoruchko Konstantin. (2011). Spatial Statistical Data Analysis for GIS Users. Esri Press.
- Mitchell Andy. (2013). The ESRI Guide to GIS Analysis: Spatial and Measurements v. 2. Esri Press.
- Mitchell Andy. (2012). The ESRI Guide to GIS Analysis: Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction. Esri Press.
- Šumrada Radoš. (2005). Strukture podatkov in prostorske analize. UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana.
- Tomlin C. Dana, GIS and Cartographic Modeling (Esri Press, 2012).

#### **Cilji in kompetence:**

#### **Objectives and competences:**

**Cilji:**

Razumevaje kompleksnosti obravnavanja modelov prostora in prostorskih podatkov. Spoznati osnove geoinformatike in tehnik za zajemanje, obdelave, urejanje, analize in upodobitev prostorskih podatkov.

**Pridobljene kompetence:**

- poznavanje osnov geoinformatike in orodij GIS,
- usposobljenost za zajem, obdelavo, urejanje, osnovne analize ter upodobitev prostorskih podatkov v orodju GIS,
- spoznavanje in razumevanje konkretnih primerov geoinformatike in iz geodetske prakse ter njuno medsebojno povezanost,
- usposobiti študente za samostojno razumevanje sestave in uporabnosti prostorskih podatkov,
- navajati študente na samostojno delo.

**Objectives:**

Understanding of spatial data structures and complexity of spatial modeling and analysis. Overview of different approaches and techniques possible in the domain of spatial data analysis.

**Acquired competences:**

- solid knowledge in the field of geoinformation and usage of selected GIS tools,
- understanding of essential principles of spatial data structures, data acquisition, storage, analysis, display and distribution techniques,
- application of spatial data analysis in the geodetic and surveying fields for solving specific problems,
- preparation for delivery of possible analytical answers to the spatial related problems.

**Predvideni študijski rezultati:**

Seznanitev s strokovno terminologijo, osnove razumevanja geoinformatike in povezava z geodetsko stroko. Poglobljeno razumevanje koncepta stvarni prostor in čas, pojmovnega modeliranja izbranega dela stvarnosti, prostorskih podatkov, njihove sestave in značilnosti. Razumevanje sestave geoinformatike v sklopu informatike, pomena kvalitetnih prostorskih informacij in izvedba aplikativnih primerov uporabe.

**Intended learning outcomes:**

Overview and gained knowledge of ontology in the geoinformation domain and its relation with the surveying and geodetic fields. Understanding the concepts of reality, its models in spatial sciences and engineering approaches, influence of changes due to time flow and spatial activities. Importance of spatial data quality and the complex correlation of its elements on the results of spatial analysis.

**Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, seminar in vaje (računalniška učilnica)

**Learning and teaching methods:**

lectures, seminar and tutorials (computer room)

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni izpit (teoretičen del)	<b>65 %</b>	Written exam (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	<b>25 %</b>	Exercises
Projekt (seminarska naloga)	<b>10 %</b>	Project 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*. [Print ed.], 2013, letn. 32, str. 14-22, ilustr., doi: [10.1016/j.landusepol.2012.10.004](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.10.004).
- Šturm, Tomaž, Fernandes, Paulo M., Šumrada, Radoš. The Canadian fire weather index system and wildfire activity in the Karst forest management area, Slovenia. *European journal of forest research (Print)*, 2011, letn. 130, št. 6, str. 957-968, ilustr., doi: [10.1007/s10342-011-0556-7](https://doi.org/10.1007/s10342-011-0556-7).
- Lisec, Anka, Ferlan, Miran, Lobnik, Franc, Šumrada, Radoš. Modelling the rural land transaction procedure. *Land use policy*. [Print ed.], 2008, letn. 25, št. 2, str. 286-297, graf. prikazi. [dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003).
- Kos, Mateja, Šumrada, Radoš. Primera izvajanja direktive INSPIRE in izvedbe sistema metapodatkov v Sloveniji in Švici = Examples of INSPIRE directive realization and implementation of metadatasystem in Slovenia and Switzerland. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2013, letn. 57, št. 1, str. 25-45, ilustr. [geodetski-vestnik.com/cms/images/57/1/gv57-1\\_kos.pdf](http://geodetski-vestnik.com/cms/images/57/1/gv57-1_kos.pdf).
- Šumrada, Radoš. Prosti standardni spletni servisi OGC za prostorske podatke = Free OGC standardized WEB services for spatial data. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2011, letn. 55, št. 1, str. 46-56, ilustr. [www.geodetski-vestnik.com/55/1/gv55-1\\_046-056.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/55/1/gv55-1_046-056.pdf).
- Šumrada, Radoš. Trirazsežni pristopi za modeliranje stavb, mest in pokrajin = Three-dimensional approaches for modelling buildings, cities and landscapes. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 695-713, ilustr. [www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4\\_695-713.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4_695-713.pdf)

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>VEČPREDSTAVNOSTNA KARTOGRAFIJA</b>
<b>Course title:</b>	<b>MULTIMEDIA CARTOGRAPHY</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA	-	1	2
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA	-	1	2

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			60		105	7

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc.dr. Dušan Petrovič

**Jeziki /  
Languages:**

**Predavanja /  
Lectures:** slovenščina  
Slovene language

**Vaje / Tutorial:** slovenščina  
Slovene language

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

**Prerequisites:**

Pogoj za pristop k predmetu je osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS). Redno opravljene in sprejete vaje so pogoj za pristop k izpitu.

To apply to the course basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required. Condition for the exam is positive grade of tutorials.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

<p>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  Večpredstavnostni atlasi  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</p>	<p>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, 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.</p>
---	--

### Temeljni literatura in viri / Readings:

<p>Knjižni viri (izbrana poglavja):  Peterson, Cartwright, Gartner: Multimedia Cartography, 2007  Gartner et al: Location Based Services and Telecartography, 2009  Taylor: Cybercartography, 2005  Ormeling, Kraak: Cartography, Visualization of Spatial Data, 2010  Spletni viri:  <a href="http://www.icaci.org/">http://www.icaci.org/</a>  <a href="http://www.gu.gov.si/">http://www.gu.gov.si/</a>  Dodatna literatura je študentom dostopna preko spletnega mesta FGG.</p>
---

### Cilji in kompetence:

<p>Cilj je, da študenti spoznajo vrste, možnosti oblikovanja in načine uporabe sodobnih kartografskih prikazov, ki vključujejo različne večpredstavnostne vložke. S predmetom dobijo študenti kompetence, ki jim omogočajo oblikovanje in izdelavo najrazličnejših oblik sodobnih kartografskih prikazov za različne uporabnike in da poznajo celoten postopek</p>
--

### Objectives and competences:

<p>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.</p>
--

izdelave kart.

**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, all procedures, activities and tasks in the process of creation of contemporary cartographic product.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja: v predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).  
Praktične vaje: izvedba projekta v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.

**Learning and teaching methods:**

Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).  
Practical work: map project in computer classroom in small groups under supervision of lecturer, site visits.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Teoretični izpit (ustni)	<b>50 %</b>	Theoretical exam (oral)
Sprotno delo pri vajah	<b>50 %</b>	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, 7 str

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

<b>Predmet:</b>	<b>GEODEZIJA V INŽENIRSTVU II</b>
<b>Course title:</b>	<b>Engineering surveying II</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

<b>Vrsta predmeta / Course type</b>	Obvezni strokovni / obligatory professional
-------------------------------------	--

<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>	
--	--

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			45		90	6

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	doc. dr. Božo Koler
-------------------------------------	---------------------

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	Slovenščina/Slovene
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	Slovenščina/Slovene

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

Ni posebnih pogojev – ob upoštevanju povezanosti predmetov na študijskem programu, ki je prikazana v preglednici 4.5.4 na strani 40 te vloge.

**Prerequisites:**

No specific conditions – considering the relationship of different courses in the program, which is shown in Table 4.5.4 on page 40 of this document.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

Geodetska dela pri izgradnji zahtevnih objektov (predorov, premostitvenih objektov, montažnih objektov, jeklenih konstrukcij). Merske tehnike in metode v geodeziji v inženirstvu (grezenje, fotogrametrija v geodeziji v inženirstvu, uporaba laserja v geodeziji v inženirstvu in lasersko skeniranje). Kontrolne meritve za potrebe kontrole kvalitete posameznih montažnih elementov in premikov objektov v prostoru.

**Vaje:**

- Izračun volumnov deponij na osnovi geodetskega posnetka ter zajema podatkov z brezpilotnimi plovili
- Trasiranje lokalne ceste in izračun volumnov mas linijskih objektov
- Določitev vertikalnih premikov v mestni nivelmanski mreži
- Prostorski urez
- Pravokotnost in vertikalnost objektov
- Kontrolne meritve v strojništvu

**Lectures:**

Geodetic work for complex object construction (tunnels, bridging objects, modular prefabricated buildings and steel structure). Measurement techniques and methods in engineering surveying (plumbing, photogrammetry, use of laser and laser scanning). Measurements for quality control of prefabricated elements (acceptance criteria) and structural deformation surveying.

**Tutorial:**

- 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

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Schofield, W.: Engineering Surveying  
 Moeser, M., Mueller, G., Schlemmer, H., Werner, H.: Handbuch Ingeniergeodaesie, Ingenieurbau  
 Moeser, M., Mueller, G., Schlemmer, H., Werner, H.: Handbuch Ingeniergeodaesie, Strassenbau  
 Welsch, W., Heunecke, O., Kuhlmann, H.: Handbuch Ingeniergeodaesie, Auswertung geodaetischer Ueberwachungsmessungen  
 Bell, F.: Surveying & Setting Out Procedures  
 Irvine, W.: Surveying for Construction

**Cilji in kompetence:****Cilji:**

Študent se seznanijo z različnimi geodetskimi deli in merskimi metodami, ki jih izvajamo pri izgradnji zahtevnih objektov. Razumeti mora osnovne razlike, 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

**Objectives and competences:****Objectives:**

Students become familiar with different geodetic work and measurement methods, which are carried out for different complex object constructions. They 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.

v prostoru  
- navajati študente na samostojno delo

**Predvideni študijski rezultati:****Znanje in razumevanje:**

Razume pomen in vlogo geodezije v inženirstvu pri izgradnji zahtevnih objektov. Pozna in razume razliko med posebnimi metodami geodetske izmere, ki jih uporabljamo v geodeziji v inženirstvu. Pozna posamezne metode določevanja premikov objektov v prostoru.

**Intended learning outcomes:****Knowledge and understanding:**

Students understand the importance and role of engineering surveying for complex object constructions. They know and understand the difference between specific measurement methods used in engineering surveying. They know 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.

	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<b>Načini ocenjevanja:</b>		
Pisni izpit (teoretičen del)	<b>70 %</b>	Written exam (theoretical part).
Vaje	<b>30 %</b>	Tutorial.

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

- KOLER, Božo, SAVŠEK, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan, KOGOJ, Dušan. Realizacija geodezije v geotehnikah = Realisation of geodesy in geotechnics. *Geod. vestn.* [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 3, str. 450-468, ilustr., tabele. [http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3\\_450-468.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3_450-468.pdf). [COBISS.SI-ID 5121889]
- KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. *Acta geod. geophys. Hung.*, 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr. [COBISS.SI-ID 6010209]
- 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

<b>Predmet:</b>	<b>ZLOŽBA IN PREUREJANJE ZEMLJIŠČ</b>
<b>Course title:</b>	Land consolidation and rearrangement

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

obvezni strokovni / obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Anka Lisec/ Assoc. Prof. Anka Lisec, Ph.D.

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** slovenščina/ Slovene

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** slovenščina/ Slovene

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

Predmet se izvaja v zaključnem letniku študija na drugi stopnji. Zahtevana je predhodna udeležba pri predmetu s področja evidentiranja nepremičnin (zemljiškega katastra) in znanje s področij stvarnega prava ter analize prostorskih podatkov v okolju GIS. Pogoji za pristop k izpitu so prisotnost na vajah ter vse opravljene obveznosti pri vajah.

**Prerequisites:**

The course is carried out in the last semester of the study programme. Previous participation at the course from the field of land administration (land cadastre) is required, as well as knowledge from the fields of material law and spatial data analyses in the GIS environment. Attendance at tutorials/ exercises and fulfilment of all obligations at tutorials/ exercises are conditions to enter examination.

**Vsebina:**

- Upravljanje zemljišč, trajnostna paradigma, aktivna zemljiška politika, sod. smernice;
- Zgodovinsko ozadje, pravni okvir, postopek zložbe zemljišč za upravne in pogodbene komasacije (postopki, deležniki, pristojne

**Content (Syllabus outline):**

- Land management, sustainable paradigm, active land policy, modern guidelines;
- Historical background, legal frame, administrative and contract land consolidations (procedures, actors, responsible institutions);

institucije); analiza stanja; vrednotenje zemljišč; razgrnitve elaboratov (mej oboda območja in obstoječega stanja, idejnega načrta, vrednotenja); urejanje pravnih režimov pri zložbi; prenos projekta v naravo - vse do končne realizacije (vnosa v nepremičninske evidence);

- Pravne omejitve pri zložbah zemljišč (pravice na 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 zbirke prostorskih podatkov; pravice na nepremičninah in njihove spremembe ob realizaciji izvedbenih prostorskih aktov (lastninska, služnostna).

problem analyses; land valuation; public hearing of surveying documentation (current situation, consolidation plan, land valuation); arrangement of legal regimes at consolidation; implementation of consolidation plan up to the final realization (entry into legal evidences);

- Legal restrictions of land consolidation (land rights and 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 off; 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; cadastre 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 with the realization of spatial planning acts in Slovenia (real property rights, easements).

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- Brail, K., Klosterman, R. 2001. *Planning Support Systems: Integrating Geographic Information Systems, models, and visualisation tools*. Redlands: Esri Press, izbrana poglavja.
- Dewberry, D. 1996. *Land Development Handbook*. McGraw-Hill, ZDA, izbrana poglavja.
- FIG 2009. *Declaration on Land Governance in Support of the Millennium Development Goals*. FIG/WB Confer. Washington. <http://www.fig.net/pub/figpub/pub45/figpub45.html>
- 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.
- Moudon, A., V. 2000. *Monitoring Land Supply with Geographic Information Systems: Theory Practice and Parcel-Based Approaches*. John Wiley and Sons Inc.
- Prosen, A. 1993. *Sonaravno urejanje podeželskega prostora*. Ljubljana, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
- UN FAO regional studies on land consolidation and land banking:  
<http://www.fao.org/europe/activities/land-tenure/landconscee/en/>

Ostala gradiva:

- 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;
- spoznavanje orodij za večkriterijsko in večciljno odločanje v GIS pri preurejanju zemljišč, kritična uporaba podatkov nepremičninskih ter drugih prostorskih javnih evidenc.

#### Pridobljene 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 (upravne in pogodbene komasacije; preurejanje zemljišč za agromelioracije, hidromelioracije, ob umeščanju večjih infrastrukturnih objektih; nova izmera; preurejanje zemljišč na območjih izvedbenih prostorskih aktov), zajema podatkov o novem stanju za posodobitev nepremičninskih evidenc;
- sposobnost usklajevanja različnih interesov v prostoru pri zložbah in drugih oblikah preurejanja zemljišč.

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- understanding of the concept of active land policy and its role in 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;
- getting knowledge on the 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 records.

#### 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 (administrative and contract land consolidations; land rearrangements for agro- and hydro-meliorations, allocating bigger infrastructure objects; new land surveying: land rearrangement according to the detailed spatial planning act), land surveying and updating land records;
- ability to balance different interests in the space for land consolidation and other forms of land rearrangements.

**Predvideni študijski rezultati:****Znanje in razumevanje:**

- razumevanje in sposobnost vodenja postopkov zlozbe in drugih oblik preurejanja zemljišč v agrarnem in urbanem okolju; sposobnost zajema podatkov o novem stanju za posodobitev nepremičninskih evidenc;
- razumevanje interdisciplinarnosti zlozbe 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 zlozbe in drugih oblikah preurejanja zemljišč;
- razumevanje praktičnih primerov iz prakse, sposobnost kritičnega ovrednotenja kakovosti izvedenih projektov v praksi.

**Intended learning outcomes:****Knowledge and understanding:**

- understanding of and ability to coordinate 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 practice.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja (30 ur), vaje (30 ur) - individualne in skupinske v računalniški učilnici, delo z geodetskimi programskimi orodji; delo na primerih uporabe (praktičnih primerih).

**Learning and teaching methods:**

Lectures (30 hours), tutorials (30 hours) – individual and in groups in computer room, work with surveying software solutions; study cases (practical examples).

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Pisni izpit	<b>60 %</b>	Written exam
Vaje, naloge in sprotno delo	<b>40 %</b>	Exercises and collaboration at tutorials

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

- Šumrada, Radoš, Ferlan, Miran, Lisec, Anka, 2013. *Acquisition and expropriation of real property for the public benefit in Slovenia*. Land use policy 32, 14-22. doi: [10.1016/j.landusepol.2012.10.004](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.10.004).
- Prah, Klemen, Lisec, Andrej, Lisec, Anka, 2013. *Digital spatial data as support for river basin management : the case of Sotla river basin*. Spatium, 29, 59-67. doi: [10.2298/SPAT1329059P](https://doi.org/10.2298/SPAT1329059P). 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.
- Lisec, Anka, Pintar, Marina, Bovha, Dominik, Ferlan, Miran, Šumrada, Radoš, Drobne, Samo, Zavodnik Lamovšek, Alma, Foški, Mojca, Prosen, Anton, Prus, Tomaž, Grčman, Helena, Glavan, Matjaž, Novak, Petra, Čeh, Marjan, Trobec, Barbara, 2011. *Komasacije in celovito urejanje podeželskega prostora : končno poročilo : CRP "Konkurenčnost Slovenije 2006-2013" v letu 2010 : raziskovalni projekt št. V4-1057*. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo in Biotehniška fakulteta; Celje: Geodetski zavod.
- Drobne, Samo, Lisec, Anka, 2009. *Multi-attribute Decision Analysis in GIS : Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging*. Informatica 33(4), 459-474.
- Lisec, Anka, Pintar, Marina, 2005. Conservation of natural ecosystems by land consolidation in the rural landscape. *Acta agric. Slov.* 85(1), 73-82.

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>MNOŽIČNO VREDNOTENJE NEPREMIČNIN</b>
<b>Course title:</b>	Mass Real Estate Valuation

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

**obvezni strokovni / obligatory professional**

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		30			60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

**izr. prof. dr. Anka Lisec/ Assoc. Prof. Anka Lisec, Ph.D.**

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** slovenščina/ Slovene

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** slovenščina/ Slovene

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

Predmet se izvaja na drugi stopnji. Pogoj za vključitev v delo je poznavanje veščin dela v GIS-orodjih. Zahtevana je udeležba pri predmetih s področij analiz prostorskih podatkov v okolju GIS in stvarnega prava. Pogoji za pristop k izpitu so prisotnost na vajah, vse opravljene obveznosti pri vajah.

**Prerequisites:**

The course is carried out at the second study cycle. Knowledge and ability to use GIS-tools are required. Furthermore, participation in courses from the fields of spatial data analyses and material law is required. Attendance at tutorials/ exercises and fulfilment of all obligations at tutorials/ exercises are conditions to enter examination.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**



<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Teorija ocenjevanja vrednosti nepremičnin in splošna načela (uvodna predstavitev problematike, posamično in množično vrednotenje nepremičnin, urbana in ruralna območja, stavbe);</li> <li>■ Spremljanje trga nepremičnin, osnovne značilnosti trga nepremičnin, vrste transakcij, postopki transakcij nepremičnin, zakonska določila in omejitve;</li> <li>■ Zgodovinski razvoj množičnega vrednotenja nepremičnin, računalniško podprti sistemi;</li> <li>■ Sistem množičnega vrednotenja nepremičnin - organizacija množičnega vrednotenja nepremičnin, tržni podatki o transakcijah nepremičnin in analiza prodaj, geodetski in drugi podatki o objektih vrednotenja, splošni procesi množičnega vrednotenja;</li> <li>■ Pojemovna zasnova posameznih modelov množičnega vrednotenja, izdelava modela vrednotenja, umerjanje (kalibracija) modela, preverjanje (analiza) modela, določitev posplošene tržne vrednosti;</li> <li>■ Programska oprema in ustrezne zbirke podatkov za množično vrednotenje nepremičnin, predstavitev podatkov in dostopnost (medmrežje in splet), zakonodaja in predpisi, standardizacija področja;</li> <li>■ Vrednotenje kmetijskih zemljišč in gozdov, katastrska klasifikacija, določevanje proizvodne sposobnosti tal - bonitiranje;</li> <li>■ Množično vrednotenje nepremičnin v Sloveniji, zakonodaja in standardi;</li> <li>■ Množično vrednotenje nepremičnin v GIS, analize površja in polj, interpolacijske metode, deterministične metode, geostatistične metode.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Theory of real estate valuation and general principles (introduction to mass valuation of real properties, individual and mass valuation of real properties, rural and urban areas, buildings and other constructions);</li> <li>■ Monitoring of real estate market, characteristics of real estate market, types of transactions, transaction procedures, legal requirements and limitations;</li> <li>■ Historical development of real estate mass valuation, computer assisted systems;</li> <li>■ System of real estate mass valuation – organisation of real estate mass 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;</li> <li>■ Concepts of individual models for mass valuation, development of mass valuation model, model calibration, model analyses, determination of general market data of real estate;</li> <li>■ 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;</li> <li>■ Valuation of agricultural land and forests, cadastral classification, production capacity of the soil;</li> <li>■ Real estate mass valuation in Slovenia, legislation and standards;</li> <li>■ Mass valuation of real estates in GIS, spatial analyses, interpolation methods, deterministic and geostatistic methods.</li> </ul>
---	---

### **Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Fundamentals of Mass Appraisal, Course 300, IAAO.
  - Gloudemans, R.J., 1999. Mass Appraisal of Real Property. IAAO.
  - McCluskey J. W., Adair A., 1997. Computer Assisted Mass Appraisal: An International Review. Ashgate.
  - 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.
- Ostala gradiva:
- Slovenska zakonodaja, pravilniki s področja evidentiranja nepremičnin in množičnega vrednotenja: Uradni list RS: [www.uradni-list.si](http://www.uradni-list.si)
  - Lisec, A. Množično vrednotenje nepremičnin. Spletna učilnica UL FGG. Ljubljana, UL FGG.

### **Cilji in kompetence:**

### **Objectives and competences:**

**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, tehnologije GIS in razpoložljivih prostorskih podatkov;
- usposobljenost za izvajanje analiz nepremičninskega trga in množičnega vrednotenja nepremičnin;
- poznavanje standardov ter sistemov množičnega vrednotenja v Sloveniji in v primerljivih državah;
- sposobnost kritično ovrednotiti inženirski razvojni proces in izvedbene korake pri množičnem vrednotenju.

**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 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 records for real estate mass valuation.

**Competences:**

- knowledge on techniques of real estate mass valuation, considering legal framework, using GIS technology and available spatial data;
- ability to conduct analyses of real estate market and real estate mass valuation;
- knowledge on standards as well as different systems of real estate mass valuation in Slovenia and selected comparable countries;
- ability of critical assessment of engineering development process and implementation steps in real estate mass valuation.

**Predvideni študijski rezultati:****Znanje in razumevanje:**

- 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.

**Intended learning outcomes:****Knowledge and understanding:**

- understanding of basic terminology, rules and procedures in the field of real estate mass valuation;
- understanding of theoretical fundamentals and ability to transfer theoretical knowledge into practice;
- distinguishing between different forms of engineering solutions in the field, understanding of methods in profession, understanding of principles and rules for individual cases and link to practice.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja (30 ur), vaje (30 ur) v računalniški učilnici, delo na praktičnih primerih.

**Learning and teaching methods:**

Lectures (30 hours), tutorials (30 hours) in computer room, work on practical examples.

Delež (v %) /

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Pisni izpit	<b>60 %</b>	Written exam
Naloge in sprotno delo	<b>40 %</b>	Exercises and collaboration at tutorials

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

- Cimprič, Tina, Zavodnik Lamovšek, Alma, Lisec, Anka, 2013. Analiza višine plačila za spremembo namembnosti kmetijskih zemljišč v Sloveniji po letu 1979. *Geod. vestn.* 57(3), 561-576.
- Drobne, Samo, Lisec, Anka, 2009. *Multi-attribute Decision Analysis in GIS : Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging*. *Informatica* 33(4), 459-474.
- Drobne, Samo, Grilj, Tomaž, Lisec, Anka, 2009. Real estate market activity in Slovenia in 2000-2006. *Geod. vestn.* 53(3), 561-579.
- Lisec, Anka, Drobne, Samo, Bogataj, Marija, 2008. The influence of the national development axes on the transaction value of rural land in Slovenia = Vpliv nacionalnih razvojnih osi na transakcijsko vrednost kmetijskih in gozdnih zemljišč v Sloveniji. *Geod. vestn.*, 52(1): 54-68.
- Lisec, Anka, Lobnik, Franc, 2007. Trg in tržna vrednost kmetijskih zemljišč v Sloveniji. V: Nared, Janez (ur.), Perko, Drago (ur.), Ravbar, Marjan (ur.), Horvat, Andrej (ur.), Hren, Marko (ur.), Juvančič, Luka (ur.), PIRY, Ivo (ur.), Rončević, Borut (ur.). *Veliki razvojni projekti in skladni regionalni razvoj*, (Regionalni razvoj, 1). Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU, str. 295-303.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	PROJEKTNA NALOGA
<b>Course title:</b>	PROJECT WORK

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2.	4.
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

Vrsta predmeta / Course type obvezni strokovni / professional mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	45	45		30	150	10

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Bojan Stopar, doc. dr. Dušan Petrovič

Jeziki / Languages: Predavanja / Lectures: slovensko / Slovene  
Vaje / Tutorial: slovensko / Slovene

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

**Prerequisites:**

K izpitu lahko pristopi kdor je vpisan v letnik

Exam can be approached by anyone who is enrolled

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Predmet sestavljajo 4 deli:

1. Predstavitev predmeta, uvod v raziskovalno delo, praktično delo–postopki iskanja relevantnih bibliografskih virov.
2. Delo v skupini na izbrani projektni nalogi do izpolnitve ciljev, predvidenih v opisu naloge.
3. Samostojno delo študenta do priprave vloge za odobritev teme magistrske naloge.
4. Strokovna ekskurzija.

Podrobna vsebina:

1. Uvod v raziskovalno delo, metode raziskovalnega dela, predstavitev relevantnih bibliografskih virov, strategije in tehnike iskanja virov, praktični postopki

The course consists of 4 parts:

1. Introduction to the course, introduction to research work, practical work-search procedures for relevant bibliographic sources.
2. Work in a group on a chosen project work to fulfil the objectives presented in the description of the project work.
3. Individual student work on the preparation of a proposal of master thesis application I.
4. Field trip.

Syllabus:

1. Introduction to research process, methods of research process, representation of bibliographic sources, strategy and practical use

pridobivanja virov, pisanje in oblikovanje raziskovalnih besedil, predstavitev raziskovalnega dela.

2. Delo v skupinah pri obdelavi izbrane teme projektne naloge pod vodstvom mentorja in somentorja do izpolnitve ciljev, predstavljenih pri posamezni nalogi, predstavitev ugotovitev in zaključkov na okrogli mizi.
3. Samostojno delo študenta do priprave predloga teme magistrske naloge, kjer študent za izbrano temo magistrske naloge, zbere vire, pomembne za delo pri pripravi magistrske naloge, pripravi pregled stanja na področju naloge, možne načine reševanja problema ter izdela načrt izdelave naloge. Delo zaključi s pripravo pisnega izdelka – prijave teme magistrske naloge, ki vsebuje predstavitev teme z načrtom izvedbe rešitve problema z navedbo ustreznih virov. Pripravljen predlog teme mag. naloge javno predstavi. Po predstavitvi morebiti dopolni prvoten predlog teme magistrske naloge ter odda končni pisni izdelek – prijave teme magistrske naloge.
4. Strokovna ekskurziji, 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 po skupinah pripravijo poročilo o strokovni ekskurziji.

of bibliographic sources, searching and finding; writing and styling of research papers, presentation of research work.

2. Work in a group in the process of the research of a chosen topic under the guidance of mentor and co-mentor to fulfil the objectives outlined for each task; presentation of the results and conclusions at a round table.
3. Independent work of student for the preparation of a draft of master thesis topic; students have to: select relevant sources for the master thesis topic, prepare the overview of the situation in the research scope; prepare possible ways of solving the research task and draw up a work schedule. Student concludes his work with the preparation of a written product - master thesis application; it contains the presentation of the master thesis topic, time line and work schedule and a list of bibliographic sources. After the oral presentation student may supplement the original proposal topic of the master thesis and finally submit the written master thesis application.
4. 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.

Navodila za oblikovanje pisnih diplomskih in podiplomskih izdelkov na UL, FGG.

#### Cilji in kompetence:

#### Objectives and competences:

Cilj predmeta je seznanitev študentov z metodami raziskovalnega dela, pridobivanjem bibliografskih virov, pisanjem in oblikovanjem raziskovalnih besedil in predstavitvijo raziskovalnega dela.  
Študenti v skupinah obdelajo izbran strokoven problem s področja geodezije in geoinformatike, prostorskih strok ali

The aim of this course is to acquaint students with the methods of research, the acquisition of bibliographic sources, writing and design of research texts and the presentation of research work.  
Students study in groups the selected professional problem from the field of geodesy and geoinformation, spatial or geosciences

geoznanosti pod vodstvom mentorja. Obdelava izbranega problema poteka v obliki seminarske naloge, ki jo predstavi pred učitelji mentorji in drugimi študenti. Samostojno delo študenta na izbranem strokovnem ali raziskovalnem problemu s področja geodezije in geoinformatike in sorodnih strok. Na osnovi pregleda področja študent pripravi predlog teme svoje teme mag. naloge, ki vključuje postopke, ki naj bi vodili k uspešni rešitvi zastavljenega problema. V okviru strokovne ekskurzije je cilj predmeta 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.

disciplines under the guidance of a mentor. Work on the selected problem is done in the form of a seminar and presented to the teachers and mentors and other students. Individual work of students on selected professional or research topic in the field of geodesy and geoinformation and related professional disciplines. Based on the review of the scope, student prepares a master thesis draft, which includes procedures that should lead to successful solution of the problem. The purpose of the field trip within the course is getting familiar with the working areas, organization of institutions in the context of research, administrative and professional activities in the field of geodesy and geoinformation abroad.

#### **Predvideni študijski rezultati:**

Študent pridobi osnovno poznavanje in razumevanje metodologije izvajanja raziskovalnega dela, pridobivanja relevantnih bibliografskih virov, pisanja, oblikovanja in predstavljanja 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 pripravi predlog teme mag. naloge, ga javno predstavi. Pripravljen predlog teme mag. naloge je osnova za formalno potrditev predloga teme mag. naloge kandidata. Študent pridobi vpogled na področje razvojnega, raziskovalnega, upravno-administrativnega in strokovnega dela na področju geodezije in geoinformatike v sosednjih državah oziroma v tujini.

#### **Intended learning outcomes:**

Students acquire basic knowledge and understanding of the methodology of implementing research work, acquisition of relevant bibliographic sources, design, writing and presentation of 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, analyze the obtained results and place them in the area of expertise and the scope of related disciplines. Student prepares master thesis proposal and its public hearing. The prepared master thesis proposal is the basis for its formal confirmation. 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.

Predavanja potekajo v obliki ex-katedra, praktične vaje v računalniški učilnici ter na terenu oziroma v laboratoriju.

Samostojno delo študentov poteka v obliki izdelave seminarske naloge poteka pod vodstvom mentorja.

Lectures, tutorials, fieldwork, mentoring, demonstrations, consultations, technical excursion.

Lectures take place in the form of ex-cathedra, practical exercises in the computer lab and in the field or in the laboratory.

Individual work in the form of preparing project tasks performed under the guidance of a mentor.

Študent izdelava predlog prijave teme magistrske naloge, ki jo javno predstavi. Pripravljen predlog predstavlja osnovo za uradno potrditev teme mag. naloge.

Student prepares master thesis proposal with its public hearing. Prepared master thesis proposal is a basis for its formal confirmation.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Priprava in predstavitev projektne naloge.	40 %	Preparation and presentation of project work topic.
Priprava in predstavitev teme magistrske naloge	50 %	Preparation and presentation of master thesis topic.
Poročilo o strokovni ekskurziji	10 %	Field trip report

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

- 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, ilustr. [COBISS.SI-ID [4691297](#)]
- STOPAR, Bojan. Second order design of horizontal GPS net. *Surv. rev. - Dir. Overseas Surv.*, 2001, vol. 36, no. 279, str. 44-53, ilustr. [COBISS.SI-ID [2986361](#)]
- 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, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3112033](#)]
- 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.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/52/4/gv52-4_639-652.pdf). [COBISS.SI-ID [4409697](#)]
- 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, 7 str
- 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

<b>Predmet:</b>	MAGISTRSKO DELO
<b>Course title:</b>	MASTER THESIS

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2.	4.
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

obvezni strokovni / obligatory professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
				300	300	20

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Habilitiran učitelj na UL, FGG, Oddelku za geodezijo  
Habilitation teacher at UL, FGG, Department of Geodesy

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja / Lectures:** slovensko / Slovene

**Vaje / Tutorial:** slovensko / Slovene

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

**Prerequisites:**

Odobrena tema in mentor s strani Študijskega odbora Oddelka za geodezijo.

Approved topic and supervisor by the Study Board of the Department of Geodesy.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Magistrsko delo se izdelava pod mentorstvom izbranega učitelja. Delo se javno predstavi ob zaključku študija. Vsebovati mora:

- Uvod
- Delovno hipotezo
- Pregled virov
- Material in metode
- Rezultate
- Razpravo
- Povzetek

Praviloma se v magistrskem delu obravnavajo praktični problemi pri upravljanju z zemljišči in nepremičninami in podajajo rešitve, do katerih

Master thesis shall be made under the supervision of a selected teacher. The work is presented in public at the end of the study. It must include:

- Introduction
- The working hypothesis
- Overview of sources
- Material and methods
- Results
- Discussion
- Summary

The thesis will ordinarily deal with practical geodetic problems and should provide further solutions which come out from the study and from the results of students' own work.

pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega raziskovalnega dela.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

Literatura s področja vsebine magistrskega dela.

Navodila za oblikovanje pisnih diplomskih in podiplomskih izdelkov na UL, FGG.

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:

Študent uporabi pridobljena znanja v poglobljenem študiju na temi magistrskega dela. Pod mentorstvom izdela koncept dela v kateri so opredeljeni namen, cilji, metode in viri za izdelavo tega dela. Cilj je razvijanje samostojnega, kritičnega in etičnega načina dela.

Z javno predstavitvijo magistrskega dela pridobi komunikacijske spretnosti in sposobnosti.

### Objectives and competences:

Students use the knowledge gained 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. The aim is to develop independent, critical and ethical way of working.

With public presentation student obtains communication skills and abilities.

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

<p>Pridobi znanja na vseh fazah, ki so del samostojnega reševanja konkretnih problemov in nalog na področju geodezije in geoinformatike, sodelovanje in tudi timskega dela v okviru različnih subjektov na področju geodezije. Razume geodezijo in geoinformatiko kot interdisciplinarni panogi.</p> <p>Raba teoretičnih znanj v praksi. Povezovanje ter inovativna dejavnost pri delu.</p> <p>Načrtovanje, izvedba in kritično vrednotenje pri reševanju problemov ter prezentacija izsledkov strokovnih nalog in raziskav.</p> <p>Sodelovanje, vključevanje strokovnjakov in skupno reševanje problemov.</p>	<p>Students acquire knowledge in all phases, which are part of a real problem in geodesy and geoinformation as well as cooperation and teamwork within various entities in geodesy. They understand Geodesy and Geoinformation as an interdisciplinary field.</p> <p>They learn how to use the theoretical knowledge in practice. Connectivity and innovative activity at work are part of the learning process.</p> <p>Planning, execution and critical evaluation in problem solving and presentation of results of technical tasks and research. Learning outcomes also include participation, involvement of experts and joint problem solving.</p>
--	---

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

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

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Metode ocenjevanje in ocenjevalna lestvica je določena Pravilniku o študiju na prvi in drugi stopnji UL FGG.		Methods of assessment and grading scale according to the Rules on the first and second cycle studies at the UL FGG.

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>ŠPORTNA VZGOJA</b>
<b>Course title:</b>	PHYSICAL EDUCATION

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1.,2.	2., 3.
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

Izbirni splošni / Elective general

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

SPVZG

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
5		40			45	3

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Prof. dr. Branko Škof

**Jeziki /**
**Languages:**
**Predavanja / Lectures:**

slovensko / Slovene

**Vaje / Tutorial:**

slovensko / Slovene

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

Zdravstveni status, ki dovoljuje ustrezen telesni napor. Za vključitev v tekmovalni program je potreben ustrezen nivo znanja izbrane športne panoge.

**Prerequisites:**

Health status, which allows appropriate physical exercise. To be included in the competition program, student is required to show an appropriate level of knowledge for the selected sport.

**Vsebina:**
**Vsebino tvori:**

- 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 kot preventivna in kurativna dejavnost za ohranjanje in utrjevanje zdravja, osnove zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže ter drugih medicinskih vidikov

**Content (Syllabus outline):**
**The contents consist of:**

- 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 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



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 večdnevnih športnih aktivnosti v naravi, ter preizkus motoričnih in funkcionalnih sposobnosti.

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:

Berčič, H. et al. (2001). Šport v obdobju zrelosti. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 210 str.

Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (2000). Lepota gibanja tudi za zdravje. Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 336 str.

Francis, P. R. (1996). Real exercise for real people : Finding your optimum level of physical activity for a life time of healthy living. Rocklin: Prima Pub, 178 str.

Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (2000). Gibanje za zdravje (svetovni dan zdravja). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 85 str.

Nancy Clark", Sportska prehrana; Izvori energije za vaš aktiven način življenja ( 2000 ). (prevod knjige Marija Paulus) –Zagreb : Gopal 2000

Pokorn, D. (1988). Gorivo za zmagovalce - prehrana športnika in rekreativca. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 153 str.

Rotovnik-Kozjek, N. (2004). Gibanje je življenje. Ljubljana: Domus, 238 str.

Sharkey, B., J. (1997). Fitness and health (4th ed.). Champaign, Windsor, Leeds, Lower Mitcham, Auckland: Human Kinetics, 417 str.

Ušaj, A. (1997). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 299 str.

posebna literatura glede na izbran program.

#### 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

#### 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

<p>stališč do športa in navajanje na zdrav način življenja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izpopolnjevanje znanja v izbranih športnih panogah.</li> <li>- Oblikovanje trajnega aktivnega odnosa do športa kot kompenzacijske dejavnosti k študiju in delu.</li> </ul> <p>Študent pridobi naslednje kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblikovanje trajnega pozitivnega odnosa do športne dejavnosti in trajne skrbi za ohranjanje zdravja in delovnih sposobnosti,</li> <li>- racionalno vgrajevanje športa v način življenja,</li> <li>- sposobnost samostojne skrbi za zdrav način življenja skozi športno-gibalno aktivnost,</li> <li>- pripravljenost in sposobnost samostojnega vključevanja v organizirane ali neorganizirane oblike športnega udejstvovanja v novih študijskih ali delovnih okoljih,</li> <li>- promocija in uveljavljanje fakultete in univerze.</li> </ul>
---

<p>compensatory activity to study and work.</p> <p><b>Competences:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formed positive attitude towards sports activities and permanent concern for the preservation of health and working ability.</li> <li>- Rational incorporation of sports into lifestyle.</li> <li>- Understand the concern for a healthy lifestyle through sports and physical activity,</li> <li>- Readiness and ability of self-depended inclusion in organized or non-organized forms of sports in the new study or work environments.</li> <li>- Promotion and recognition of the Faculty and University.</li> </ul>
--

#### **Predvideni študijski rezultati:**

<p>Razumevanje temeljnih pojmov in teorij delovanja človekovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema ter njihovih najpogostejših patologij.</p> <p>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.</p> <p>Uporaba pridobljenih znanj in vedenj v vsakodnevnem življenju za kompenzacijo negativnih učinkov enostranskih obremenitev v času študija.</p> <p>Skozi pridobljena znanja in vedenja zagotovitev večje kvalitete življenja in večje učinkovitosti pri študiju in delu.</p> <p>Psihofizična pripravljenost organizma je pogoj za reševanje vsakodnevnih obveznosti in nalog.</p>
--

#### **Intended learning outcomes:**

<p>Understanding the basic concepts and theories of human locomotion, cardiovascular and respiratory systems and their most frequent pathologies in relation to mental health.</p> <p>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.</p> <p>Improvement of knowledge in selected sport.</p> <p>Use of acquired knowledge and skills in daily life to compensate daily stresses and negative effects of unilateral load during the study.</p> <p>Through the acquired knowledge and behavior 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.</p>
--

**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 (kurznh) 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.

**Learning and teaching methods:**

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.

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Načini ocenjevanja:****Assessment:**

Metode ocenjevanje in ocenjevalna lestvica je določena Pravilniku o študiju na prvi in drugi stopnji UL FGG.

Methods of assessment and grading scale are set out in the Rules on the 1st and 2nd cycle studies at the UL FGG.

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

AUERSPERGER, Irena, ŠKOF, Branko, LESKOŠEK, Bojan, KNAP, Bojan, JERIN, Aleš, LAINŠČAK, Mitja. Exercise-induced 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.

ŠKOF, Branko, MILIĆ, Radoje. Stroke volume dynamics in male subjects of different fitness levels = Dinamika utipnega volumna srca pri moških različne telesne pripravljenosti. Kinesiol. Slov. (Print). [Print ed.], 2012, vol. 18, no. 1, str. 5-13.

ŠKOF, Branko, HADŽIĆ, Vedran, DERVIŠEVIĆ, Edvin. Povrede zbog prenaprezanja i njihovi uzroci u rekreativnih trkača u Republici Sloveniji. Sport Mont, sep. 2012, br. 34,35,36./X, str. 354-359.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>TERENSKO PROJEKTNO DELO</b>
<b>Course title:</b>	<b>FIELD PROJECT WORK</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1	2
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type** Izbirni strokovni / Elective professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**  

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Lab. vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
				60	60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Izr. prof. dr. Dušan Kogoj

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenščina Slovene language
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenščina Slovene language

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

**Prerequisites:**

Oddan elaborat je pogoj za javno predstavitev projekta.

Accepted expert detailed report is prerequisite for public presentation of the project.

**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 vzpostavitev koordinatnih osnov delovišč, planiranju izmere, izvedbo izmere, vrednotenje kakovosti izmere na osnovi klasičnih, satelitsko podprtih metod izmere, metod fotogrametrije, kartografije v nalogah 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.*

The course demands realization of real expert projects, as they are required in real professional life on the market. New titles of projects are re-defined every year. Projects are from the fields of geodesy, surveying, engineering surveying, photogrammetry and cartography and also from other fields of geodetic engineering. Students deal 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 results on the basis 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 a tender for adequate number of projects, followed by:

*Report on the tender with an 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 detailed report).*

*Public presentation of the results of the project.*

*Making of a project poster.*

### Temeljni literatura in viri / Readings:

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

Readings are defined in the cooperation with the mentors of groups on the base of the field of work.

### Cilji in kompetence:

Cilj:

Študenti spoznajo realne projekte praktičnega dela geodeta na različnih področjih geodezije.

Kompetence:

Poznavanje sinteznega reševanja geodetskih strokovnih projektov ter njihova umestitev na realni strokovni trg.

### Objectives and competences:

Objectives:

Students become aware of real projects in real practical work of geodetic engineer from different fields of geodetic work.

Competences:

Knowledge of synthesis of complex geodetic projects and their implementation on real

expert market.

**Predvideni študijski rezultati:**

Študentje teoretična znanja nadgradijo s spoznavanjem postopkov v praksi. Sposobni so prepoznati osnovne faze in vsebine projektov na različnih področjih delovanja geodeta v družbi.

Študent prepozna naloge in postopke geodeta v stiku z drugimi strokami in različnimi uporabniki. Svoje projektne rešitve so sposobni zagovarjati v obliki projektne naloge in javne predstavitve.

**Intended learning outcomes:**

Theoretical knowledge is supplemented with practical procedures in expert practice. Students are able to recognize basic phases and contents of projects from the different fields of geodetic activities in modern society. Students recognize tasks and procedures in contact with other professions and different users. They are able to argue for their own project solutions in their expert detailed reports and public presentations.

**Metode poučevanja in učenja:**

projektno delo, delo v skupinah (3 študentje v eni skupini), terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije.

**Learning and teaching methods:**

project work, working in groups (3 students in one group), field work, mentor work, demonstrations, consultations.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
ponudba, terensko delo, elaborat, predstavitev, poster ...	<b>100 %</b>	tender, field work, expert detailed report, presentation, poster ...

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

KOGOJ, Dušan. New methods of precision stabilization of geodetic points for displacement observation. AVN. Allg. Vermess.-Nachr., 2004, letn. 111, št. 8/9, str. 288-292.

KOGOJ, Dušan Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemeri, UL, FGG, Ljubljana 2005.

MOZETIČ, Blaž, KOGOJ, Dušan, AMBROŽIČ, Tomaž. Uporabnost izbranih metod deformacijske analize na praktičnih primerih geodetskih mrež = Applicability of selected methods of deformation analysis according to practical examples geodetic networks. Geod. vestn., 2006, letn. 50, št. 4, str. 620-631.

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.

KREGAR, Klemen, TURK, Goran, KOGOJ, Dušan. Statistical testing of directions observations independence. Surv. rev. - Dir. Overseas Surv., 2013, letn. 45, št. 329, str. 117-125.

MARJETIČ, Aleš, KOGOJ, Dušan. Comparator With Optical Encoder System for the Calibration of Leveling Staffs. J. test. eval. (Online), 2013, letn. 41, št. 5, str. 818-825.

- KREGAR, Klemen, GRIGILLO, Dejan, KOGOJ, Dušan. High precision target center determination from a point cloud. V: SCAIONI, M. (ur.). *ISPRS Annals Volume II-5/W2, 2013WG V/3, I/2, I/3, III/2, V/2, VII/7, ICWG I/Va ISPRS Workshop Laser Scanning 20131113 November 2013, Antalya, Turkey*. [S. l.: s. n.], 2013, str. 139-144.
- KREGAR, Klemen, LAKNER, Mitja, KOGOJ, Dušan. Rotacija z enotskim kvaternionom = Rotation with unit quaternion. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 231-242.
- MARJETIČ, Aleš, KREGAR, Klemen, KOGOJ, Dušan. Geodetsko merjenje dolžin v atletiki = Geodetic measurement of distances in athletics. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 243-253.



**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>Izbrana poglavja iz prostorskega načrtovanja</b>
<b>Course title:</b>	<b>Selected topics in spatial planning</b>

<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level	<b>Študijska smer</b> Study field	<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester
<b>Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA</b>	-	<b>3</b>	
<b>Geodesy and Geoinformation – second cycle MA</b>			

**Vrsta predmeta / Course type**

**Obvezni strokovni / Obligatory professional**

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Sem. vaje</b> Tutorial	<b>Lab. vaje</b> Lab work	<b>Terensko delo</b> Field work	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
45			30		75	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

**Doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek**

**Jeziki /**

**Predavanja / Lectures:** slovenščina / Slovene

**Languages:**

**Vaje / Tutorial:** slovenščina / Slovene

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

**Predavanja:**

Dodatna in poglobljena obravnava vsebin prostorskega načrtovanja s posebnim poudarkom na:

- Razumevanju različnih rab prostora, pravnih režimov, statusov zemljišč, itd
- Pomenu pravnih režimov iz prostorskih aktov za posege v prostor,
- Razumevanju in usklajevanju podatkov različnih resorjev za učinkovito prostorsko načrtovanje
- Vpliv vsebin prostorskega akta (lokalna raven) na razvoj prostora ter dejavnosti v

**Content (Syllabus outline):**

**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, etc.
- Significance of legal regimes from spatial planning documents for spatial developments
- Understanding and coordination of data from different sectors for efficient spatial planning
- Impact of contents of spatial planning

<p>prostoru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomen podatkovnih zbirk za upravljanje prostora</li> <li>- Razumevanje in interpretacija prostorskih aktov glede na geodetske podlage pri izvajanju geodetskih del</li> <li>- Prenos podatkov namenske rabe prostora na parcelo</li> </ul> <p><b>Vaje:</b> Redno opravljene in sprejete vaje so pogoj za pristop k izpitu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Študent na izbranih primerih iz prakse proučuje nastale situacije neuskkljenosti 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.</li> <li>- Ob reševanju problemov 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.</li> <li>- Študent rešitve ustrezno kartografsko prikaže ter jih zagovarja.</li> <li>- Vaje se izdelujejo s pomočjo razpoložljive programske opreme.</li> <li>- <b>Terensko delo:</b> ni predvideno</li> </ul>	<p>documents (local level) on spatial development and activities</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Significance of databases for spatial management</li> <li>- Understanding and interpretation of spatial planning documents in surveying work, based on surveying groundwork</li> <li>- Transfer of information on intended land use to land plot</li> </ul> <p><b>Tutorials:</b> Tutorial assignments completed as scheduled and accepted are a prerequisite for admission to examinations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- During problem solving, 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.</li> <li>- Students are required to appropriately cartographically present and defend their solutions.</li> <li>- The tutorial assignment is elaborated using the available software.</li> <li>- <b>Field work:</b> not scheduled</li> </ul>
--	---

### Temeljni literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri:

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

Pravilnik o pripravi prostorskih sestavin dolgoročnih in srednjeročnih družbenih planov občin v digitalni obliki. Uradni list RS št. 20/2003. Ljubljana.

- P R A V I L N I K o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojev za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij. Uradni list RS št. 99/2007

-Corin land cover klasifikacija, 2010

-Direktiva Inspire

- National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification, U.K.

- Land based classification standards, ZDA
- Duhamel, C. Land use, land cover, and soil sciences, Vol. I – Land use and Land Cover, including their classification, Luxembourg
- A Land Use and Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data, By JAMES R. ANDERSON, ERNEST E. HARDY, JOHN T. ROACH, and RICHARD E. WITMER
- Geological Survey Professional Paper 964, A revision of the land use classification system as presented in U.S. Geological Survey Circular 671

**Elektronski viri:**

Dodatna literatura je študentom dostopna preko spletnega mesta UL FGG / Additional literature is available to students via the UL FGG website.

**Cilji in kompetence:**

**Cilji:**

- Študente spoznati s pomenom prostorskih aktov na lokalni ravni
- Poglobiti pomen 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:**

- Poglobljeno poznavanje metodologije in tehnike izdelave in sprejemanja prostorskih aktov na lokalni ravni
- Razumevanje pomena vsebin prostorskih aktov na razvoj in dejavnosti v prostoru
- Sposobnost opredelitve problema ter iskanja ustreznih rešitev v okviru pristojnosti ter legitimnosti
- Razumevanje in sposobnost interpretacije namenske rabe prostora v povezavi z geodetskimi podlagami ni prenosom projekta na lokacijo (parcelacija, zakoličba)

**Objectives and competences:**

**Objectives:**

- To familiarize students with the meaning of spatial documents at the local level
- 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 interdisciplinarity and cooperation between various professions

**Competences:**

- In-depth knowledge of the methodology, elaboration techniques and adoption of spatial documents at the local level
- Understanding the significance of spatial documents for spatial development and activities
- Ability to define the problem and search for solutions, within the area of their competence, and legitimacy
- 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:**

**Znanje in razumevanje:**

- Poglobljeno znanje in razumevanje metodologije prostorskega načrtovanja ter povezljivosti vsebin prostorskega načrtovanja in urejanja prostora
- Razumevanje pomena in vloge geodeta v postopkih priprave prostorskih aktov kakor tudi pri prenosu vsebin prostorskega načrtovanja v prostor.

**Uporaba:**

- Sposobnost opredelitve problema ter iskanja rešitev
- Uporaba pridobljenega vedenja za operativno delo v presečnem polju geodezij ter prostorskega načrtovanja.

**Refleksija:**

- Na osnovi teoretičnega znanja in praktično pridobljenih izkušenj sposobnost kritične presoje ustreznosti in primernosti prostorskih dokumentov v različnih postopkih.

**Prenosljive spretnosti:**

- Študenti se navajajo na povezovanje izredno širokega spektra s planiranjem povezljivih vsebin, s posebnim poudarkom na pomenu geodetskih aktivnosti v prostorskem načrtovanju.

**Knowledge and understanding:**

- In-depth knowledge and understanding of spatial planning methodology, and connectivity of spatial planning and spatial management
- 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:**

- Ability to define and solve problems
- Use of acquired knowledge for operational work at the intersection of geodesy and spatial planning.

**Reflection:**

- Ability of critical assessment of relevance and adequacy of spatial planning documents in various procedures, based on theoretical knowledge and practical experience.

**Transferability of skills:**

- 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:**

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

**Learning and teaching methods:**

Lectures: in classroom, use of contemporary teaching methods (graphical presentation, demonstrations, 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 (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Predavanja:	50 %	Field work (attendance)
Izpit	50 %	Seminar thesis (oral presentation)

Vaje:		
-------	--	--

**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 to urban 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](http://geodetski-vestnik.com/cms/images/57/3/gv57-3_cimpric.pdf). [COBISS.SI-ID 6342753]
- ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma. Prostorsko planiranje na poti k sistemski ureditvi = Spatial planning on route to a systems solution. Urbani izziv (Tisk. izd.). [Tiskana izd.], 2003, let. 14, št. 1, str. 15-20, 107-110. [COBISS.SI-ID 2024643]
- 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, ilustr. [COBISS.SI-ID 2496963]
- 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, ilustr. [COBISS.SI-ID 6249569]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>GEOINFORMATIKA III</b>
<b>Course title:</b>	<b>GEOINFORMATICS III</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		1, 2	2, 3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

Vrsta predmeta / Course type:

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individual work	ECTS
30		30			60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages: **Predavanja / Lectures:** Slovenski / Slovene  
**Vaje / Tutorial:** Slovenski / Slovene

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

Predmet je dopolnilni oziroma izbirni in je namenjen študentom s področja geodezije in geoinformatike. Osnovno znanje o uporabi računalniških orodij GIS.

#### Prerequisites:

The course is elective for the students of geodesy and geoinformation and requires basic knowledge on the usage of computers and appropriate GIS tools.

#### Vsebina:

##### Predavanja:

- Pregled vsebine predmeta, izrazoslovje in izbrana literatura ter uporaba skladne ontologije na področju geoinformatike;
- Ocena in določitev kakovosti prostorskih podatkov - metode za ocenitev kakovosti podatkovnega niza, verjetnostno in ocenjevalno vzorčenje, standardno poročilo o kakovosti prostorskih podatkov;
- Podrobna obravnava izbranih formalnih in odprtih standardov za področje geoinformatika;

#### Content (Syllabus outline):

- Overview of the course content (introduction, purpose, terminology, literature, etc.),
- spatial data quality, standardized quality model and basic elements of quality, spatial sampling techniques, quality evaluation methods,
- vector data structure, topology and various topology rules, relational model for vector topology implementation, organization and storage considerations,
- detailed elaboration and application of selected important spatial data standards (formal and

- Uporaba standardnega formata GML za prenos prostorskih podatkov;
- Sestava standardnih metapodatkovnih zapisov z uporabo ustreznih orodij;
- Sestava in izvedba topoloških pravil za vektorske podatke in primeri izvedbe;
- Prostorski podatki in časovne analize ter simulacije;
- Podrobna obravnava ustreznih metod za izbrane analize prostorskih podatkov;
- Izdelava, oblikovanje in prikazovanje trirazsežnih objektov ter standardni formati za zapis podatkov o 3D-objektih.

#### **Vaje:**

Na izbranem območju obravnave prikazati načine in tehnike od pridobivanja prostorskih podatkov, urejanja, do ustrezne analize podatkov in upodobitve rezultatov ter njihove interpretacije, hkrati pa doseči razumevanje posameznih teoretičnih sklopov in nadalje obravnavanih procesov v prostoru.

- open coded), overview of some related information technology standards,
- spatial and temporal models of space, spatial data and temporal analysis and simulations,
- elaboration of some specialized spatial analysis for selected application in geodesy,
- overview and approaches to the 3D modeling of objects, methods, technology and formats, users and applications.

#### **Exercises:**

Analysis of different spatial data sets for various territories and value domains. Understanding of spatial data modeling and analysis process, its theoretical methodology and its practical applications in the problem solving approach. Monitoring of spatial processes and decision making based on available spatial data and information.

#### **Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Harder Christian, Ormsby Tim, Balstrom Thomas. (2013). Understanding GIS: An Arcgis Project Workbook. Esri Press.
- Heywood Ian, Cornelius Sarah and Carver Steve, 2011, Introduction to GIS, Prentice Hall.
- Kang-Tsung Chang. (2007). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw-Hill, Fourth Edition.
- Kennedy D. Michael. (2013). Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. John Wiley & Sons, 3rd Edition edition.
- Lake Ron, Burggraf David, Trninić Milan, Rae Lairie. (2004). Geography Mark-Up Language (*GML*). John Wiley & Sons.
- Tomlin C. Dana, GIS and Cartographic Modeling (Esri Press, 2012).

#### **Cilji in kompetence:**

Razumevaje kompleksnosti obravnavanja modelov prostora in prostorskih podatkov. Spoznati osnove geoinformatike in tehnik za zajemanje, obdelave, urejanje, analize in upodobitev prostorskih podatkov.

#### **Objectives and competences:**

Understanding of space and time, modeling of concepts of reality in digital systems, spatial data as facts about reality, importance of data quality and reliability. Gaining advanced knowledge and importance of geoinformation, data acquisition, gathering, storing, distribution, visualization and value of spatial data, spatial data and spatial information in a decision making process.

#### **Predvideni študijski rezultati:**

#### **Intended learning outcomes:**

Seznanitev s strokovno terminologijo, osnove razumevanja geoinformatike in povezava z geodetsko stroko. Poglobljeno razumevanje koncepta stvarni prostor in čas, pojmovnega modeliranja izbranega dela stvarnosti, prostorskih podatkov, njihove sestave in značilnosti. Razumevanje sestave geoinformatike v sklopu informatike, promena kvalitetnih prostorskih informacij in izvedba aplikativnih primerov uporabe.

Overview and gained knowledge of ontology in the geoinformation domain and its relation with the surveying and geodetic fields. Understanding of the concepts of reality, its models in spatial sciences and engineering approaches, influence of changes due to time flow and spatial activities. Importance of spatial data quality and complex correlation of its elements to geoinformation and importance of standardization in the field of geoinformation.

#### Metode poučevanja in učenja:

predavanja in vaje (računalniška učilnica)

#### Learning and teaching methods:

lectures and tutorials (computer room)

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit (teoretičen del)	65 %	Written exam (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	25 %	Exercises and practical tasks
Projekt (seminarska naloga)	10 %	Project 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*. [Print ed.], 2013, letn. 32, str. 14-22, ilustr., doi: [10.1016/j.landusepol.2012.10.004](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.10.004).
- Šturm, Tomaž, Fernandes, Paulo M., Šumrada, Radoš. The Canadian fire weather index system and wildfire activity in the Karst forest management area, Slovenia. *European journal of forest research (Print)*, 2011, letn. 130, št. 6, str. 957-968, ilustr., doi: [10.1007/s10342-011-0556-7](https://doi.org/10.1007/s10342-011-0556-7).
- Lisec, Anka, Ferlan, Miran, Lobnik, Franc, Šumrada, Radoš. Modelling the rural land transaction procedure. *Land use policy*. [Print ed.], 2008, letn. 25, št. 2, str. 286-297, graf. prikazi. [dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003).
- Kos, Mateja, Šumrada, Radoš. Primera izvajanja direktive INSPIRE in izvedbe sistema metapodatkov v Sloveniji in Švici = Examples of INSPIRE directive realization and implementation of metadatasystem in Slovenia and Switzerland. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2013, letn. 57, št. 1, str. 25-45, ilustr. [geodetski-vestnik.com/cms/images/57/1/gv57-1\\_kos.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/cms/images/57/1/gv57-1_kos.pdf).
- Šumrada, Radoš. Prosti standardni spletni servisi OGC za prostorske podatke = Free OGC standardized WEB services for spatial data. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2011, letn. 55, št. 1, str. 46-56, ilustr. [www.geodetski-vestnik.com/55/1/gv55-1\\_046-056.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/55/1/gv55-1_046-056.pdf).
- Šumrada, Radoš. Trirazsežni pristopi za modeliranje stavb, mest in pokrajin = Three-dimensional approaches for modelling buildings, cities and landscapes. *Geod. vestn.*. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 4, str. 695-713, ilustr. [www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4\\_695-713.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/53/4/gv53-4_695-713.pdf)



**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>IZBRANA POGLAVJA IZ KARTOGRAFIJE</b>
<b>Course title:</b>	<b>SELECTED CHAPTERS FROM CARTOGRAPHY</b>

<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level	<b>Študijska smer</b> Study field	<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester
<b>Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA</b>	-	2	3
<b>Geodesy and Geoinformation – second cycle MA</b>	-	2	3

**Vrsta predmeta / Course type** Izbirni strokovni / Elective professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike študija</b>	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
30		15			45	3

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Doc.dr. Dušan Petrovič

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenščina Slovene language
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenščina Slovene language

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

**Prerequisites:**

Pogoj za pristop k predmetu je osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS). Redno opravljene in sprejete vaje so pogoj za pristop k izpitu.

To apply to the course basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required. Condition for the exam is positive grade of tutorials.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Kartografske projekcije  
 Pomen kartografskih projekcij za kartografijo in geodezijo  
 Teorija ploskev v prostoru  
 Primeri glavnih projekcij po skupinah  
 Projekcije nomenklturnih kart  
 Izbira projekcije  
 Preračuni med projekcijami  
 Posebni tipi projekcij  
 Vojaška topografija, Pomen prostorskih podatkov za vojaške potrebe, STANAG, Vojaške karte, Analize stanja, Branje kart in uporaba na terenu, Krizna kartografija (vojne, naravne nesreče).  
 Geološka kartografija.  
 Posebne karte (orientacijske).

cartographic projections, importance of cartographic projections for cartography and geodesy, theory of planes, projection types according to deformations and mapping planes, projections of nomenclature maps, national coordinate system, selection of projection, calculations among projections, special types of projections, military cartography, importance of spatial data for military purposes, STANAGs, military maps, spatial analyses, map use in the terrain conditions, crisis cartography (natural disasters), geological mapping, special maps (for orientation and navigation).

### Temeljna literatura in viri / Readings:

Knjižni viri (izbrana poglavja):  
 Peterca: Matematična kartografija, 2001, Ljubljana  
 Ormeling, Kraak: Cartography, Visualization of Spatial Data, 2010  
 Ruas et al: Advances in Cartography and GIScience, vol. 1 and 2, 2011  
 Spletni viri:  
<http://www.icaci.org/>  
<http://www.gu.gov.si/>  
 Dodatna literatura je študentom dostopna preko spletnega mesta FGG.

### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je, da študenti spoznajo nekatera poglobljena poglavja iz teorije kartografske znanosti in nekatera posebna področja uporabe kartografije.

### Objectives and competences:

Getting familiar with some specific chapters from cartographic theory and some special fields of map use.

### Predvideni študijski rezultati:

Razumevanje posebnih področij kartografije, povezave s sorodnimi znanostmi.

### Intended learning outcomes:

Understanding specific fields of cartography and connections to other sciences.

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja: v predavalnici, uporaba sodobnih

### Learning and teaching methods:

Lectures in classroom with modern IT

metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).  
 Praktične vaje: izvedba projekta v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.  
 Projektno delo v povezavi s študenti drugih fakultet ali programov. V skladu z možnostmi izvedba dela ali celote na terenu.

equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).  
 Practical work: map project in computer classroom in small groups under supervision of lecturer, site visits.  
 Work in cooperation with students from other study programmes or faculties. Possible field work for part of or whole lectures.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Teoretični izpit (ustni)	<b>50 %</b>	Theoretical exam (oral)
Praktično delo	<b>50 %</b>	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

<b>Predmet:</b>	GEOFIZIKA
<b>Course title:</b>	GEOPHYSICS

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

izbirni strokovni /professional elective

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		45	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Miran Kuhar

**Jeziki /  
Languages:**

**Predavanja / Lectures:** slovensko / Slovene  
**Vaje / Tutorial:** slovensko / Slovene

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

**Prerequisites:**

K izpitu lahko pristopi kdor ima opravljene izpite iz vsebin Matematike in Višje geodezije

Mathematics and Geodesy

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Lastnosti Zemlje kot planeta.  
 Seizmologija in notranji sestav Zemlje. Teorija elastičnosti; seizmični valovi, seizmologija potresov.  
 Težnostno polje in oblika Zemlje. Rotacija Zemlje, anomalije težnosti, interpretacija anomalij težnosti. Izostazija. Gravimetrija, absolutne in relativne meritve težnosti.  
 Geokronologija, termalne in električne lastnosti Zemlje.  
 Magnetno polje Zemlje, prostorske in časovne spremembe magnetnega polja Zemlje. Meritve jakosti magn. polja, inklinacije in magnetne deklinacije. Paleomagnetizem.  
 Geodinamični pojavi na Zemlji - ploščna

The Earth as a planet. Seismology and internal structure of the Earth: seismic waves, earthquake seismology.  
 The gravity field of the Earth. Gravitational force and potential. Geometry of the Earth's gravity field. Figure of the Earth, geoid, level ellipsoid; normal gravity field. Anomaly gravity field of the Earth. Isostasy.  
 Gravimetry, absolute and relative gravity measurements.  
 Earth's age, thermal and electrical properties.  
 Magnetic field of the Earth, space and temporal variation of the magnetic field. Magnetic surveying. Paleomagnetism.  
 Geodynamics, Theory of tectonic plates. Plate

tektonika. Opis gibanja plošč, Eulerjev pol, Geofizikalni in geodetski modeli gibanja plošč.

motion on the surface of a sphere. Euler's poles of rotation. Geophysical and geodetic models of plate motion.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

B. Hager: Geophysics, skripta (pdf), MIT, Boston, ZDA.  
M. Kuhar: Geofizika, skripta (dostopno v spletni učilnici).

### Cilji in kompetence:

Študent se spozna osnovne lastnosti Zemljinih fizikalnih polj. Razume potresno valovanje, magnetne lastnosti Zemlje, razume različne vrste anomalij težnosti. Spozna kako se posamezni parametri polj lahko uporabijo v metodah uporabne geofizike.

### Objectives and competences:

Student learns about the basic properties of the Earth's physical fields. They understand seismic waves, magnetic properties of the Earth, and different types of gravity anomalies. They learn how individual parameters of the fields can be used in the methods of applied geophysics.

### Predvideni študijski rezultati:

Razumeti mora osnovne lastnosti Zemljinih fizikalnih polj.

### Intended learning outcomes:

Students have to understand the basic properties of the Earth's physical fields.

### Metode poučevanja in učenja:

Polovica poučevanja predstavlja predavanja ex-katedra. Druga polovica so vaje, večino jih ponazorimo z računskimi primeri. Vsak študent obdela eno temo v okviru seminarske naloge. To bistveno olajša učenje in predstavlja del obveznosti študenta.

### Learning and teaching methods:

Lectures are ex-cathedra. Tutorials are in the form of computer classroom learning with numerous numerical examples. We use software Matlab, Mathematica, MS Excel and dedicated geophysical programs. Students are to elaborate exercises on time.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit	40 %	Exam
Domače naloge	30 %	Homework

Seminar	<b>30 %</b>	Exercise defence
---------	-------------	------------------

---

---

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

STOPAR, Bojan, KOLER, Božo, KOGOJ, Dušan, STERLE, Oskar, AMBROŽIČ, Tomaž, SAVŠEK-SAFIĆ, Simona, KUHAR, Miran, RADOVAN, Dalibor. Geodetska dela na novi mareografski postaji Koper = Geodetic activities at the new tide gauge station Koper. Geod. vestn., 2006, letn. 50, št. 4, str. 609-619.

MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan, KOLER, Božo. Izravnava opazovanj v osnovni gravimetrični mreži Republike Slovenije = Adjustment of gravimetric network of Slovenia. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 2, str. 223-237.

KOLER, Božo, MEDVED Klemen, KUHAR Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. Acta geod. geophys. Hung. (ISSN 1217-8977), 2012.



### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	BLIŽNJESLIKOVNA FOTOGRAMetriJA
<b>Course title:</b>	CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type** Izbirni strokovni / elective professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**  

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		30			45	3

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Doc.dr. / Assist.Prof. Mojca Kosmatin Fras, Ph.D.

<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenščina Slovene language
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenščina Slovene language

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Uvod v bližnjleslikovne aplikacije  
 Načrtovanje in izvedba terenskih meritev  
 Predobdelava bližnjleslikovnih podatkov: urejanje  
 foto arhiva, izračun prostorskih koordinat  
 oslonilnih in kontrolnih točk  
 Fotogrametrični zajem in izdelki  
 Kalibracija nemerskih fotoaparatorov  
 Postopki enoslikovnega izvrednotenja  
 Zajem podatkov za izdelavo 3D modelov  
 Dokumentiranje objektov kulturne dediščine  
 Primeri različnih aplikacij  
 Izvedba praktičnega primera

Introduction to close range applications  
 Planning and execution of field measurements  
 Preprocessing of close range data: sorting of a  
 photo archive, computation of spatial coordinates  
 of control and check points  
 Photogrammetric acquisition and products  
 Calibration of non-metric cameras  
 Procedures of monoscopic restitution  
 Data collection for the generation of 3D models  
 Documenting objects of cultural heritage  
 Examples of different applications  
 Accomplishment of a practical example

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Luhmann, T. e tal.: Close range photogrammetry – principles, methods and applications. Whittles Publishing, 2006.

Atkinson, K.B.: Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Whittles Publishing. 2001

Dodatna literatura, ki je študentom dostopna preko spletne učilnice predmeta. / Additional literature which is available to students in the faculty website classroom application.

### Cilji in kompetence:

Študenti pridobijo znanje s področja bližnjleslikovnih fotogrametričnih aplikacij. Pridobijo naslednja znanja in kompetence: načrtovanje bližnjleslikovnih fotogrametričnih projektov, kalibracija digitalnih fotoaparatorov, terensko snemanje in zajem podatkov, izdelava različnih vrst izdelkov. Študenti pridobljeno znanje preizkusijo praktično na konkretnem primeru.

### Objectives and competences:

Students gain knowledge of close range photogrammetric applications. They get the following knowledge and competences: how to prepare a plan for close range photogrammetric project execution, calibration of digital cameras, field surveying and data acquisition, generation of different kinds of products. Students apply the gained knowledge in a practical example.

### Predvideni študijski rezultati:

Študenti osvojijo teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za izvajanje bližnjleslikovnih aplikacij. Poudarek je na aplikacijah dokumentiranja kulturne dediščine (arhitektura, arheologija), druge aplikacije spozna informativno. Naučijo se uporabljati in kalibrirati nemerske digitalne fotoaparate. Naučijo se uporabljati različne metode v praksi, pravilnega strokovnega odločanja in izbire primernih metod glede na zahteve konkretnega projekta. Povezujejo in uporabljajo znanje, ki ga pridobijo pri drugih predmetih. Navajajo se na timsko delo, načrtovanje in vodenje praktičnih

### Intended learning outcomes:

Students gain theoretical and practical knowledge that is needed to execute close range applications. The emphasis is on applications of documenting cultural heritage (architecture, archaeology), other application are presented in a general way. They learn to use and calibrate non-metric digital cameras. They learn to use different methods in practice, by taking proper professional decisions and choices when selecting the appropriate methods for a particular project. The combine and use knowledge acquired in other courses. They are accustomed to team work, planning and managing practical projects as well as apply interdisciplinary

projektov ter interdisciplinarni pristop.

approach.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja: prosojnice, grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse.  
Praktične vaje: računalniška učilnica, uporaba specializirane fotogrametrične opreme, terenski zajem podatkov.

#### Learning and teaching methods:

Lectures: slides, graphical presentations, demonstrations, practical examples.  
Practical tutorials: computer classroom, use of specialized photogrammetric equipment, field data acquisition.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit (teoretičen del)	<b>40 %</b>	Written exam (theoretic part)
Naloge in sprotno delo	<b>50 %</b>	Exercises and on-going work
Načrt projektne naloge	<b>10 %</b>	Execution plan of a project work

#### Reference nosilca / Lecturer's references:

TRIGLAV, Mihaela, RADOVAN, Dalibor, GABROVEC, Matej, KOSMATIN FRAS, Mojca. Acquisition of the 3D boundary of the Triglav glacier from archived non-metric panoramic images. Photogramm. Rec., mar. 2011, letn. 26, št. 133, str. 111-129.

KOSMATIN FRAS, Mojca. Structured and integrated technical dokumentation of cultural heritage - approach in Slovenia. V: ALBERTZ, Jörg (ur.). Surveying and documentation of historic buildings - monuments - sites : traditional and modern methods : proceedings of the XVIII. International symposium CIPA 2001, Potsdam (Germany), September 18-21, 2001, (International archives of photogrammetry and remote sensing, Vol. 34, P. 5/C7). Berlin: CIPA 2001 Organising Committee, cop. 2002, str. 370-376.

KOSMATIN FRAS, Mojca, OVEN, Katja, JANEŽIČ, Miran. Contemporary metrical documentation of structures which are part of the cultural heritage. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], december 1998, let. 42, št. 4, str. 391-398.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	OPTIMIZACIJA GEODETSKIH TEHNIČNIH DEL
<b>Course title:</b>	OPTIMIZATION OF GEODETIC TECHNICAL TASKS

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Geodezija in geoinformatika – druga stopnja MA		2	3
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA			

**Vrsta predmeta / Course type**

izbirni strokovni / elective professional

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15			45		60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren, izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja / Lectures:** slovenščina / Slovene

**Vaje / Tutorial:** slovenščina / Slovene

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev

No prerequisites

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Redovi optimizacije geodetskih tehničnih del: ničelni, prvi, drugi, tretji. Metode optimizacije geodetskih tehničnih del: navadna (poskusi in napake), analitična: ciljna in več-ciljne metode. Definicija ciljnih funkcij analitične metode optimizacije geod. tehničnih del: na osnovi natančnosti, zanesljivosti in cene izvedbe geodetskih tehničnih del. Definiranje kriterijev kakovosti geodetsko tehničnih del: skalarni kriteriji, matrika kriterija, modifikacije obstoječih meril kakovosti, ekonomska optimizacija geodetsko tehničnega dela, simulacije kot orodje v optimizaciji geodetsko tehničnih del. Praktična izvedba rezultatov optimizacije v preprostih praktičnih nalogah. Praktična analitična optimizacija geodetsko

Optimization of geodetic technical tasks in terms of orders: zero, first, second and third order. Optimization methods: ordinary (trial and error) and analytical (target and multi-target methods). Definition of target functions of analytical method optimization of geodetic technical tasks in the sense of accuracy, reliability and price performance of specific geodetic task. Defining quality criteria of geodetic tasks in terms of: scalar matrix criteria, modifications of existing quality criteria, economic optimization of geodetic technical work simulation as a tool in the optimization of geodetic technical work. Practical implementation of simple practical optimization results. Practical analytical optimization of

tehničnih del v zahtevnem projektu spremljanja premikov in deformacij naravnega in zgrajenega okolja.

geodetic technical task in a challenging project of movement monitoring and deformation of natural and built environment.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

#### TISKANA LITERATURA:

T. Ninkov, (1990): Optimizacija geodetskih mreža, Naučna knjiga, Beograd.

G. Perović (1996): Singularna izravnanja, Naučna knjiga, Beograd.

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

#### SPLETNA LITERATURA:

povezave na spletni strani predmeta

### Cilji in kompetence:

Cilj je študentom predstaviti osnovne metode in tehnike analitične optimizacije geodetskih tehničnih del. S predmetom študentje pridobe kompetence, na osnovi katerih poznajo potrebnost in pomembnost optimizacije geodetskih tehničnih del s stališča kakovosti rezultatov in ekonomičnosti.

### Objectives and competences:

The aim is introduction of basic methods and techniques of analytical optimization of geodetic technical tasks. In this course students gain skills and knowledge with which the necessity and importance of optimizing the technical tasks in terms of quality of the results and the efficiency of the work is to be recognized.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje osnovnih metod analitične optimizacije geodetskih tehničnih del. Poznavanje uporabe teh postopkov v praktičnih nalogah.

### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding of basic methods of analytical optimization of geodetic technical tasks. Knowledge of these processes and implementation in practical work.

### Metode poučevanja in učenja:

Četrtnina poučevanja predstavljajo predavanja ex-katedra z uporabo sodobnih učnih pripomočkov: grafični prikazi, simulacije projektov. Četrtnina so laboratorijske vaje, ki jih z računskim reševanjem praktičnih primerov (v računalniški učilnici) obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MatLab, Mathematica, Excel). Študenti izdelajo seminarsko nalogo in elaborate vaj, kar predstavlja del obveznosti študenta.

### Learning and teaching methods:

A quarter of the course is composed of ex-cathedra lectures, using modern teaching tools: graphs and simulation projects. Other three quarters are laboratory and seminar work, where solutions of practical examples (in the computer lab) will be processed using programming tools (MATLAB, Mathematica, Excel). Students will produce computer programs as well as technical reports of the exercises, which are part of their obligations.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
----------------------------	--------------------------------	--------------------

---

Pisni izpit (teoretičen in računski del) Domače naloge in sprotno delo	60 % 40 %	Written exam (theoretical and practical part). Homework and on-going work.
---	--------------	---

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

- 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, KUHAR, Miran, STOPAR, Bojan. Definicija, realizacija in vzdrževanje modernih koordinatnih sistemov. *Geod. vestn.* 2009, letn. 53, št. 4, str. 679-694.

izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič

- 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, št. 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.

doc. dr. Božo Koler

- KOLER, Božo, BREZNIKAR, Aleš. Računska obrada nivelmanske mreže Republike Slovenije. *Geod. list*, prosinac 2004, god. 58(81), [br.] 4, str. 277-285.
- KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. Projekt nove gravimetrične mreže 1. reda Republike Slovenije = Project of new 1st order gravimetric network of the Republic of Slovenia. *Geod. vestn.*, 2006, let. 50, št. 3, str. 451-460.
- KOLER, Božo, JAKLIČ, Samo, LISEC, Anka, MEDVED, Klemen, VARDJAN, Nuša. Študija stanja del na nivelmanu visoke natančnosti : končno poročilo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani , Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za inženirsko geodezijo, 2005. III, 64 str, barvne ilustr.