

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
za gradbeništvo  
in geodezijo



## Učni načrti

Magistrski študijski program druge stopnje

**GEODEZIJA IN GEOINFORMATIKA (MA)**

## Course Syllabi

2<sup>nd</sup> cycle master study

**GEODESY AND GEOINFORMATION (MA)**

Velja od 2018/2019 / Valid from 2018/2019

KAZALO / TABLE OF CONTENTS

1. LETNIK / 1<sup>st</sup> YEAR

Matematika III / Mathematics III.....	3
Geodetski merski sistemi / Geodetic measuring systems.....	6
Geoinformatika II / Geoinformatics II .....	10
Izravnalni račun III / Adjustment computations III.....	13
Urbanistično načrtovanje / Urban planning.....	16
Satelitska geodezija in navigacija / Satellite geodesy and navigation.....	19
Fizikalna geodezija / Physical geodesy .....	22
Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija II / Remote sensing and photogrammetry II.....	25
Analize prostorskih podatkov / Spatial data analysis.....	28
Večpredstavnostna kartografija / Multimedia cartography .....	31

2. LETNIK / 2<sup>nd</sup> YEAR

Geodezija v inženirstvu II / Engineering surveying II.....	34
Prostorska statistika / Spatial statistics .....	37
Zložba in preurejanje zemljišč / Land consolidation and rearrangement.....	40
Množično vrednotenje nepremičnin / Mass real estate valuation .....	44
Projektna naloga / Project work.....	47
Magistrsko delo / Master thesis.....	51

IZBIRNI PREDMETI / ELECTIVE COURSES

Terensko projektno delo / Field project work.....	54
Izbrana poglavja iz prostorskega planiranja / Selected topics in spatial planning.....	57
Geoinformatika III / Geoinformatics III .....	61
Izbrana poglavja iz kartografije / Selected chapters from cartography .....	64
Bližnjelokovna fotogrametrija / Close range photogrammetry.....	67
Geofizika / Geophysics .....	70
Optimizacija geodetskih tehničnih del / Optimization of geodetic technical tasks .....	73
Športna vzgoja / Physical education.....	76

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 Geoinformatics - second cycle MA		1	1

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni splošni / 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:

Marjeta Kramar Fijavž

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

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

Prerequisites:

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

Vsebina:

Predavanja

Linearni in evklidski prostori: linearna neodvisnost, baza, linearna preslikava, ničelni prostor in zaloga vrednosti, matrična predstavitev, prehodna matrika, rang, lastne vrednosti in lastni vektorji, skalarni produkt, norma, ortogonalnost, Gram-Schmidtova ortogonalizacija, pravokotna projekcija (vektor najboljše aproksimacije), Fourierovi koeficienti, metoda najmanjših kvadratov, predoločeni sistemi, normalna enačba, regresijska premica.

Numerična linearna algebra: numerično računanje in napake, linearni sistemi, matrični razcepi: LU, QR, SVD.

Teorija grafov: matrična predstavitev, izomorfnost, pot, cikel, sprehod, vpeto drevo, Hamiltonov in Eulerjev cikel, problem najkrajše pot, uteženi graf, Kruskalov in Dijkstrov algoritem.

Content (Syllabus outline):

Lectures

Linear and euclidean spaces: linear independence, basis, linear mappings, nullspace and range, matrix representation, transitional matrix, rank, eigenvalues and eigenvectors, scalar product, norm, orthogonality, Gram-Schmidt orthogonalisation, orthogonal projection (vector of best approximation), Fourier coefficients, least squares method, overdetermined systems, normal system, regression line.

Numerical linear algebra: numerical computation and errors, linear systems, matrix decompositions: LU, QR, SVD.

Graph theory: matrix presentation, isomorphism, path, cycle, walk, spanning tree, Hamiltonian and Eulerian cycle, the shortest path problem, weighted graph, algorithms of Kruskal and Dijkstra.

Ordinary differential equations: linear DE of order  $n$ ,

<p>Navadne diferencialne enačbe: linearna DE n-tega reda, LDE s konstantnimi koeficienti, linearni sistem DE 1. reda, matrična rešitev začetnega problema, robni problem.</p> <p>Osnovno o parcialnih diferencialnih enačbah: enačbe matematične fizike, nihanje strune, d'Alembertova rešitev.</p> <p>Vaje Praktične vaje iz obravnavanih vsebin.</p>	<p>LDE with constant coefficients, linear systems of DE of first order, matrix solution of initial problem, boundary value problem.</p> <p>Basics on partial differential equations: equations of mathematical physics, vibrating string, d'Alembert solutions.</p> <p>Exercises Practical exercises from discussed topics.</p>
--	---

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

<p>J.W. Demmel, Uporabna numerična linearna algebra, DMFA Slovenije, 2000.</p> <p>V. Lampret, Matematika 1 - prvi del: Preslikave, števila in vektorski prostori, FGG, Ljubljana 2013.</p> <p>S. J. Leon, Linear Algebra With Applications, Prentice Hall, Pearson International Edition 2006.</p> <p>I. Vidav, Višja matematika II, III; DMFA Slovenije, Ljubljana, 1987.</p> <p>Wilson, Watkins, Uvod v teorijo grafov, DMFA Slovenije, Ljubljana 1997.</p>
---

**Cilji in kompetence:**

<p>Cilji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nadgraditi pridobljeno matematično znanje</li> <li>- omogočiti razumevanje matematičnega aparata, ki ga uporabljajo strokovni predmeti</li> <li>- usposobiti za kritično presojo podatkov in dobljenih računskih rezultatov</li> </ul> <p>Pridobljene kompetence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov</li> <li>- krepitev smisla za sistematičnost, jasnost in preciznost formulacij</li> </ul>
--

**Objectives and competences:**

<p>Objectives</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to upgrade acquired mathematical knowledge</li> <li>- to enable understanding of mathematical tools used by engineering courses</li> <li>- to train for critical judgement of data and obtained numerical results</li> </ul> <p>Gained competences</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ability to formulate practical problems abstractly</li> <li>- improvement of the capacity of systematical, clear and precise formulation of problems</li> </ul>
--

**Predvideni študijski rezultati:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- pridobljeno poglobljeno znanja iz linearne algebre in matematične analize</li> <li>- osvojene osnovne računske spretnosti</li> <li>- doseženo matematično znanje uporabljajo strokovni predmeti</li> <li>- matematika se izkaže kot uporabna znanost pri študiju tehnike</li> <li>- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov</li> <li>- sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov</li> <li>- spretnost sistematičnega, jasnega in preciznega formuliranja problemov</li> <li>- sposobnost sklepanja od splošnega k posebnemu in obratno</li> <li>- spretnost uporabe literature</li> </ul>
--

**Intended learning outcomes:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- basic knowledge and understanding of linear algebra and mathematical analysis</li> <li>- mastering of basic computational skills</li> <li>- the achieved mathematical knowledge is used by the engineering courses</li> <li>- mathematics is essential for technical studies</li> <li>- ability of abstract formulation of practical problems</li> <li>- capability of critical judgement of data and obtained numerical results</li> <li>- capability of systematical, clear and precise formulation of problems</li> <li>- ability of reasoning from general to special and vice versa</li> <li>- skills in using literature</li> </ul>
--

**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)

**30 %**

Exam (theoretical part)

Naloge in sprotno delo

**70 %**

Exercises and homework

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

<p>LAKNER, Mitja, PETEK, Peter. The one-equator property. <i>Exp. math.</i>, 1997, let. 6, št. 2, str. 109-115</p> <p>LIPAR, Peter, LAKNER, Mitja, MAHER, Tomaž, ŽURA, Marijan. Estimation of road centerline curvature from raw GPS data. <i>The Balt. j. road bridge eng.</i>, 2011, letn. 6, št. 3, str. 163-168.</p> <p>KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar conservation laws. <i>The Anziam journal</i>, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170.</p> <p>ENGEL, Klaus, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, KLÖSS, Bernd, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Maximal controllability for boundary control problems. <i>Appl. math. optim.</i>, 2010, vol. 62, no. 2, str. 205-227.</p> <p>KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. <i>Appl. math. optim.</i>, 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240.</p> <p>KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, SIKOLYA, Eszter. Spectral properties and asymptotic periodicity of flows and networks. <i>Math. Z.</i>, 2005, vol. 249, no. 1, str. 139-162.</p>
--

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Geodetski merski sistemi
<b>Course title:</b>	Geodetic measuring systems

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 Geoinformatics - second cycle MA		1	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:

Dušan Kogoj

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Predavanja  
Uvod: pomen merske tehnike danes, razdelitev geodetskih merskih sistemov  
Nivelirji: razvoj, digitalni nivelir – princip delovanja, zagotavljanje kakovosti, uporaba – statične in kinematične meritve.  
Tahimetri: razvoj, zgradba, tehnične osnove za razvoj avtomatskih elektronskih tahimetrov.  
Teodolit: pogreški, priprava za merjenje, viziranje – natančnost, učinkovitost, kalibracija, preizkus sistemov APT, AIT.  
Razdaljemer: pogreški, natančnost; kalibracija (preizkus frekvenc, ločljivost, ničelna točka); merjenje brez uporabe reflektorjev.  
Tahimeter: statična merjenja (princip, primeri: metalne konstrukcije, geomehanske raziskave, visoki objekti, žerjavne proge, TPS v atletiki); kinematična merjenja.  
Kombiniranje meritev sistemov TPS in GNSS: Leica, Trimble, Topcon.  
TLS - Terestrični laserski skenerji: uvrstitev

Content (Syllabus outline):

Lectures  
Introduction: importance of measuring technique, classification of geodetic measuring sensors  
Levels: development, digital level, working principles, calibration, use – static and kinematic measurements.  
Tachometers: development, structure, technical fundamentals of automatic tacheometers.  
Theodolite: instrumental errors, instrumental controls, sighting – accuracy, efficiency, calibration, tests of APT, AST systems.  
Distancemeters: errors, accuracy, calibration (frequency control, resolution, zero point); non prism measurements.  
Tachometer: static measurements (principles, examples: metal constructions, geomechanical researches, high buildings, crane rails, TPS in athletics); kinematic measurements.  
TPS and GNSS combinations: Leica, Trimble, Topcon.  
TLS – Terrestrial laser scanners: technology

<p>tehnologije in tehnične omejitve, strategija snemanja objektov                  Osnovni princip merjenja, laserski skener kot več senzorski sistem – zgradba, svetlobni žarek kot tipalo, merjenje dolžin, odklon smeri in merjenje geometričnih merskih vrednosti, tarče.                  Razdelitev terestričnih laserskih skenerjev.                  Terenski zajem – meritev: instrumentarij in dodatna oprema, zagotovitev registracije, georeferenciranje.                  Obdelava skenogramov: vizualizacija, organizacija podatkov, segmentacija, registracija.                  Kalibracija: kalibracija komponent, sistemska kalibracija. Uporabnost.                  IFM - Interferometrija                  Michelsonov interferometer, dvofrekvenčni interferometer IFM, absolutna interferometrija ADM, krogelni reflektor.                  Merjenje linearnih in kotnih vrednosti z interferometri: interferometer kot dolžinski etalon, merjenje zasukov, kinematične meritve.                  Laserski sledilnik: princip delovanja, pregled proizvodov na trgu z glavnimi tehničnimi značilnostmi, primeri uporabe, multisenzorski sistemi: laserski sledilnik + TLS + robot + videogrametrija.</p> <p>Vaje                  Reševanje praktičnih problemov iz geodetske prakse</p>	<p>classification and technical limitations, measuring strategy.                  Basic measuring principle, laser scanner as multisensor system – structure, laser beam as touch, distance measurement, direction deflection, measuring of geometrical values, targets.                  Categorization of terrestrial laser scanners:                  Field measurements: instrumentation and equipment, assuring of registration, georeferencing.                  Scanogram processing: visualisation, data organisation, segmentation, registration.                  Calibration: component calibration, system calibration. Applicability.                  IFM - Interferometry                  Michelson interferometer, two-frequency interferometer IFM, absolute interferometry ADM, spherical reflector.                  Linear and angle measurements with interferometer: interferometer as length etalon, distortion measurements, kinematic measurements.                  Laser Tracker: working principles, instruments on the market with main technical characteristics, application examples, multisensor systems: Laser Tracker + TLS + robot + videogrammetry.</p> <p>Exercises                  Solving practical problems from geodetic practice</p>
---	---

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

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 razdaljemerji, UL, FGG, Ljubljana.  
 Schlemmer H. (1996). Grundlagen der Sensorik. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.  
 Vosseman, G. and Maas, H.-G. (2010). Airbone and terrestrial laser scanning. Dunbeath; Boca Raton, Whittels Publishing; CRC Press  
 Spletni viri proizvajalcev sodobne geodetske merske tehnike.

**Cilji in kompetence:**

- Cilji
- spoznati najsodobnejše geodetske merske sisteme
  - spoznati postopke nadzora nad delovanjem sodobnih geodetskih merskih sistemov
  - spoznati postopke kalibracij geodetskih merskih sistemov
- Kompetence

**Objectives and competences:**

- Objectives
- to understand the principles of operation the up-to date geodetic measuring systems
  - getting familiar with the control procedures of functioning of geodetic measuring systems
  - to be aware of calibration procedures of geodetic measuring systems
- Gained competences

- sposobnost presoje uporabnosti in primernosti geodetskega merskega sistema za rešitev določenega problema  
 - sposobnost uporabe najsodobnejše merske tehnologije  
 - prepoznavanja instrumentalnih merskih napak in načina odpravljanja le teh  
 - obvladovanje postopkov kalibracij geodetskih merskih sistemov

- assessment of the applicability of the specific measuring system for the specific problem solution  
 - assessment of application of up-to date measuring technology  
 - assessment to recognise of instrumental measuring errors and the procedures of theirs elimination  
 - to practically perform the geodetic measuring system calibrations

**Predvideni študijski rezultati:**

- poznavanje uporabnosti različnih merskih sistemov pri zajemu prostorskih podatkov,  
 - poznavanje kakovosti rezultatov meritev  
 - poznavanje uporabnosti rezultatov meritev  
 - razumevanje uporabnosti merskih sistemov za specifične naloge iz prakse  
 - razumevanje zahtev strokovnjakov drugih področij in nudenje ustrezne tehnološke rešitve problema

**Intended learning outcomes:**

- usage of different measuring systems for spatial data acquisition  
 - knowledge of the quality and the performed measurements  
 - proper assessment of the applicability of the measurements results  
 - usage of measuring systems for different professional tasks  
 - understanding the demands of experts from other branches and ability to give them an adequate problem solution

**Metode poučevanja in učenja:**

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

**Praktične vaje**  
 Delo v majhnih skupinah.  
 Praktični primeri preizkusa in uporabe sodobnih merskih sistemov na terenu.  
 Končna izdelava poročil v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.

**Learning and teaching methods:**

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

**Practical work**  
 Work in small groups.  
 Practical tests of geodetic measuring systems - field measurements.  
 Final realisation of the reports in computer room under supervision of lecturer.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

**Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	<b>60 %</b>	Exam (theoretical part)
Vaje	<b>40 %</b>	Tutorial (lab work)

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



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

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

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Geoinformatika II
<b>Course title:</b>	Geoinformatics II

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 Geoinformatics - second cycle MA		1	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
30		30			60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Krištof Oštir; Anka Lisec

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Ustrezno predznanje s področja geoinformatike (v obsegu vsaj 6 ECTS).

Prerequisites:

Basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 6 ECTS) is required.

Vsebina:

Predavanja  
Kakovost prostorskih podatkov in informacij (opredelitev kakovosti prostorskih podatkov, standardni model kakovosti prostorskih podatkov, obravnava elementov in podelementov kakovosti). Medmrežje in tehnologija GIS, strežniki in odjemalci, odprti standardi za spletno tehnologijo, splet kot sodobni medij za komunikacijo in prenos prostorskih podatkov, prodor tehnologije GIS na medmrežje in splet. Mobilni GIS in upravljanje s podatki na terenu - prenosni, peresni in majhni računalniki, mobilno računalništvo, terenski računalniki, uporaba mobilnega sistema GIS, urejanje in geokodiranje podatkov na zaslonu, pomen in načini za posredno množično zajemanje prostorskih podatkov. Analiza stroškov in koristi v sistemih GIS - značilnosti, ocena tveganja ob uvedbi tehnologije GIS, stroški in koristi v sistemih GIS, metodologija za določitev stroškov in koristi. Ugotavljanje cene prostorskih podatkov - osnovni

Content (Syllabus outline):

Lectures  
Quality of spatial data and information (terminology, the importance of data quality and standardization, standardized data quality models, elements of data quality). Internet and web-GIS, their relation to GIS technology (data servers and users, open standards and services, data transfer supply, history and development of web GIS, communication for data transfer). Mobile GIS and required tools for the support, hardware and software, field computers, wireless data transfer and communication. Cost and benefit analysis and its application in the domain of geoinformation, marketing and distribution of spatial data, effectiveness and efficiency issues of data services. Vector and raster data models for graphical recognition and presentation of spatial data, 3D- and 4D spatial data model, comparison of the approaches, database issues, special requirements: data types, topology, data compression, visualization, etc. The historical overview, the role, importance and

pojmi, vrednostna veriga prostorskih (geografskih) podatkov, strategije za določanje cene prostorskim podatkom. Vektorski in rastrski grafični model prostorskih podatkov, 3D- in 4D prostorski podatkovni modeli; prednosti in slabosti obeh ponazoritev, pomen in organizacija topologije, količina podatkov in tehnike stiskanje podatkov, vizualizacija. Vloga in pomen analiz prostorskih podatkov ter razne možne klasifikacije obsežnega področja in uporabniških pristopov.

main application fields of spatial data analyses, the possible classification of methods and approaches, etc.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Cho George. 2005. Geographic Information Science: Mastering the Legal Issues. John Wiley & Sons.  
 Ian Masser and Joep Crompvoets. 2015. Building European Spatial Data Infrastructures. Esri Press.  
 Zeiler Michael. 2010. Modeling Our World: The Esri Guide to Geodatabase Concepts. Esri press. Second edition.

**Cilji in kompetence:**

- poznavanje dodatne problematike na področju geoinformatike in prostorskih podatkov,
- razširitev področja geoinformatike s posebnimi tehnološkimi postopki in procesi ob podpori orodij GIS,
- usposobiti študente za samostojno izvajanje strokovnih nalog na področju geoinformatike in prostorskih podatkov.

**Objectives and competences:**

- advanced knowledge in the problem field of geoinformation,
- understanding of advanced principles of geoinformation and spatial data maintenance in GIS tools,
- gathering of additional knowledge and skills for delivery of possible solutions for the spatial related problems.

**Predvideni študijski rezultati:**

- razumevanje področja ter ustreznih teoretičnih postopkov in tehnoloških procesov na področju geoinformatike,
- izkušnje pri skupinskem in individualnem delu.

**Intended learning outcomes:**

- Understanding of the spatial data domain and advanced theoretical approaches and technological processes in the field of geoinformation,
- team and individual work experiences.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja  
 V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).  
 Praktične vaje  
 Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna seminarska naloga.

**Learning and teaching methods:**

Lectures  
 Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).  
 Practical work  
 Guided and prepared exercises in computer lab and individual seminar project.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Teoretični izpit (pisni)	<b>60 %</b>	Theoretical exam (written)
Praktično delo in izvedba vaj	<b>20 %</b>	Practical work and exercises
Projekt (seminarska naloga)	<b>20 %</b>	Project (seminar results)

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

Kokalj, Žiga, Pehani, Peter, Goodchild, Helen, Gaffeny Vincent L., **Oštir, Krištof**. Crossing borders : a multi-layer GIS mapping framework for the cultural management of the Mundo Maya Region. V: CH'NG, Eugene, GAFFNEY, Vincent L., CHAPMAN, Henry. Visual heritage in the digital age, (Springer series on cultural computing, ISSN 2195-9056). London: Springer, 2013, str. 169-182, doi: 10.1007/978-1-4471-5535-5\_9.

**Lisec, Anka**, Pišek, Jernej, Drobne, Samo. Suitability analysis of land use records of agricultural and forest land for detecting land use change on the case of the Pomurska statistical region = Analiza primernosti evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč za določanje sprememb rabe zemljišč na primeru pomurske statistične regije. Acta geographica Slovenica, 2013, 53, št. 1, str. 70-90, doi: 10.3986/AGS53104.

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, ISSN 2241-1224, 2012, letn. 1, št. 1, str. 121-142, ilustr. <http://drugg.fgg.uni-lj.si/3868/>

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 Geoinformatics - second cycle MA		1	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
30			30		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Bojan Stopar

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmetov Matematika 1, Matematika 2, Statistične metode v geodeziji, Izravnalni račun 1, Izravnalni račun 2.

Prerequisites:

Passed exams in Mathematics 1, Mathematics 2, Statistical methods in geodesy, Adjustment computations 1, Adjustment computations 2.

Vsebina:

Predavanja  
Koncept notranjih in zunanjih opazovanj v izravnavi po metodi najmanjših kvadratov. Koncept geodetskega datuma, datumske informacije opazovanj v geodeziji. Definiranje geodetskega datuma z zunanjimi vezmi, z notranjimi vezmi. Izravnava ob defektu geodetskega datuma, kakovost ocenjenih količin. Zaporedna izravnava po metodi najmanjših kvadratov, vrednotenje kakovosti. Pojem zanesljivosti in občutljivosti opazovanj. Izravnava transformacije koordinatnih sistemov. Koncept kolokacije po metodi najmanjših kvadratov. Kovariančna funkcija, korelacijska funkcija. Uporaba kolokacije v nalogah geodezije. Kalmanov filter, osnovna in razširjena oblika, vrednotenje kakovosti, uporaba Kalmanovega filtra v kinematični geodetski izmeri in kinematični geodeziji.

Content (Syllabus outline):

Lectures  
Concept of internal and external observations in the least squares adjustment. The concept of geodetic datum, datum information of the observables in geodesy and surveying. Definition of the geodetic datum with minimum and inner constraints. Geodetic datum defect adjustment, quality measures of estimated quantities. Sequential least squares adjustment, quality measures of estimated quantities. Concept and measures reliability and sensitivity of observations. Adjustment of transformations of coordinate systems. Concept of least squares collocation. Covariance function, correlation function. Use of collocation in geodetic and surveying tasks. Kalman filter, basic form and extended Kalman filter, quality evaluation of Kalman filtering. Application of the Kalman filtering in kinematic surveying and kinematic geodesy.

Vaje  
Praktični primeri iz obravnavanih vsebin.

Exercises  
Practical exercises from discussed topics.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

E. Mikhail, 1982, Observations and least squares, University Press of America (izbrana poglavja)  
W. Niemeier, 2002, Ausgleichsrechnung Walter de Gruyter, Berlin (izbrana poglavja)  
C. D. Ghilani, P. R. Wolf, 2006, Adjustment Computations: Spatial Data Analysis, Wiley, Hoboken, New Jersey (izbrana poglavja)  
B. Stopar, O. Sterle 2013, Izravnalni račun, gradivo, dostopno v spletni učilnici UL FGG

**Cilji in kompetence:**

Cilji  
- nadgraditi pridobljeno znanje izravnalnega računa  
- omogočiti razumevanje kompleksnih in naprednejših postopkov izravnave opazovanj v geodeziji  
- omogočiti razumevanje postopkov aproksimacije za uporabo v kinematični geodetski izmeri in kinematični geodeziji

Pridobljene kompetence:  
- sposobnost formulacije zahtevnejših problemov izravnalnega računa, kolokacije, aproksimacije in Kalmanovega filtriranja na področju geodetske izmere in geodezije  
- razumevanje koncepta in vrednotenja kakovosti v nalogah izravnalnega računa, transformacijah koordinatnih sistemov, kolokacije, in Kalmanovega filtriranja

**Objectives and competences:**

Objectives  
- to upgrade acquired knowledge of adjustment computation  
- to enable understanding complex and advanced procedures of observations adjustment in geodesy  
- to enable understanding procedures of approximation in kinematic surveying and kinematic geodesy

Gained competences:  
- ability to formulate complex of adjustment computation, collocation, approximation and Kalman filtering on the field of surveying and geodesy  
- understanding concept of quality and its valuation in problems of adjustment computation, transformation of coordinate systems, collocation and Kalman filtering

**Predvideni študijski rezultati:**

- razumevanje pristopa k reševanju problema ter vrednotenja rezultatov v različnih realizacijah geodetskega datuma  
- razumevanje pojma kakovosti opazovanj, ocenjenih parametrov in matematičnega modela kot celote  
- razumevanje izravnave transformacije koordinatnih sistemov  
- razumevanje koncepta kolokacije, kovariančne in korelacijske funkcije ter njihove uporabe v geodeziji  
- razumevanje koncepta in uporabnosti Kalmanovega filtra v geodetski praksi  
- sposobnost reševanja kompleksnih praktičnih problemov v geodeziji s celovitim obvladovanjem kakovosti

**Intended learning outcomes:**

- understanding approach to solving the problem and evaluating the results of the various realizations of geodetic datum  
- understanding of the quality of observations, estimated parameters and mathematical model in general  
- understanding of transformation adjustment of coordinate systems  
- understanding of the concept of collocation, covariance and correlation functions and their use in geodesy  
- understanding of the concept and the use of the Kalman filter in geodetic and surveying practice  
- ability to solve various complex practical problems in geodesy through a comprehensive quality control

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja  
V predavalnici z uporabo sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri).

Praktične vaje  
Reševanje praktičnih nalog v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga.

**Learning and teaching methods:**

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

Practical work  
Solving practical exercises in a computer classroom under the teacher guidance.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Izpit (teoretičen del)

**50 %**

Exam (theoretical part)

Računske naloge in sprotno delo

**50 %**

Practical work

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

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

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

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Urbanistično načrtovanje
<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 – druga stopnja MA		1	1
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA		1	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
30			30		60	4

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

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

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

Predavanja  
 Osnovni pojmi in terminologija v urejanju urbanega prostora; trajnostna načela razvoja mest, razvoj naselij, tipologija naselij, urbani sistem, urbanizacija in urbane rabe tal, urbanistična dokumentacija in upravne službe; inšpekcija, razvoj urbanih zemljišč: parcelacija v stavbne namene, pridobivanje, zemljišč. Izvajanje urbanističnih dokumentov, podatkovne osnove, mestni informacijski sistemi in njihova uporaba, urbana ekologija, presoja vplivov na okolje v mestih, mestna prenova. Predavanja o naselitveni, proizvodni, centralni rabi tal, o zelenih, prometnih in komunalnih površinah in o infrastrukturnih sistemih  
 Obiski urbanističnih zavodov in mestne uprave za urejanje prostora.  
 Vaje  
 Na osnovi urbanističnega načrta ali regulacije zasnovati izvedbeni načrt (OPPN, načrt prenove) analizirati posestno stanje, parcelirati prostor in

**Content (Syllabus outline):**

Lectures  
 Basic notions and terminology in urban spatial planning; sustainable principles of urban development, development of settlements, settlement, typology, urban system, urbanisation and urban land use, planning documentation and administrative services; inspection, development of urban areas: land allotment for building development, land acquisition, urban planning, implementation of urban planning documents, and their application, urban ecology, environmental impact assessment in urban areas, urban renovation. Lectures on housing, production and central land uses; green, transport and municipal areas, and infrastructure systems.  
 Visits to urban planning institutions and the Urban Planning Department of the City Administration.  
 Tutorials  
 Design of the implementation plan (municipal detailed spatial plan or renovation plan), based on the town plan or other regulations; analysis of land



ga urbano opremiti (tekstovni in grafični elaborat). Za isti projekt obdelati strokovne podlage pridobivanje podatkov, način pridobivanja zemljišča, izvajanje plana ter trženje.

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.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Pogačnik, A. 1998. Urbanistično planiranje; učbenik FGG.  
 Vrišer, I. 1984. Urbana geografija, UL-FGG, Ljubljana.  
 Taylor, N. 1998. Urban Planning Theory since 1945. Sage. Ponatisi 1999, 2001, 2003, 2004.  
 Crane, R., Weber, R. (ur.) 2012. The Oxford Handbook of Urban Planning. Oxford university Press.  
 Zavodnik Lamovšek, A. 2015. Gradiva za predmet Urbanistično načrtovanje. Spletna učilnica UL FGG.

### Cilji in kompetence:

#### Cilji

- podati geodetskim strokovnjakom celovita znanja o urejanju urbanih zemljišč, izgradnji naselij, varstvu okolja na urbanih območjih,
- razumeti možnosti urbanizma v urejanju mest in drugih naselij,
- razumeti stanje in procese razvoja zemljišč.

#### Kompetence:

- poznavanje in razumevanje izvedbenih prostorskih dokumentov in planov razvoja stavbnih zemljišč,
- povezovanje z geoinformatiko, komunalnimi predmeti, sposobnosti teamskega in interdisciplinarnega dela. Navezava na področje upravljanja nepremičnin, razvoja zemljišč, urbanizma, rurizma.

### Objectives and competences:

#### Objectives

- to provide the surveyors with comprehensive knowledge of urban planning, construction of settlements, and environmental protection in urban areas,
- understand of spatial conditions and land development processes,
- understand the options of urban design in town planning.

#### Competences:

- knowledge and understanding of implementing spatial planning documents, and development of building plots,
- connections with geoinformation, courses on municipal management, capability of team and interdisciplinary work. Affiliation to the areas of real estate management, land development, urban design, rural studies.

### Predvideni študijski rezultati:

- osnovno poznavanje vede urbanizma in obvladovanje procesov v urbanem prostoru, znanja iz načrtovanja na lokalni ravni – rabe tal, lokalne infrastrukture, izvedbenih načrtov, lokacijskih delov PGD, sodelovanje z javnostjo
- v gospodarskih družbah za urbanistično načrtovanje, za pridobivanje in opremljanje zemljišč, znanja, ki so potrebna upravnim delavcem v urbanizmu.,
- uporaba znanj na občinah, upravnih enotah, pri izdelavi SPRO, UN, lokacijskih načrtov in projektov
- lastno razumevanje, kritično vrednotenje procesov v urbanem prostoru, kritičnost pri prenosu vzorov urbanega razvoja iz EU in sveta.

### Intended learning outcomes:

- basic knowledge of urban design and understanding of processes in urban areas, know-how of planning at the local level – land use, local infrastructures, implementation plans, site-specific part of the project for acquisition of building permit (PGD), public engagement
- in companies for urban planning, acquisition and development of land; know-how needed by administration staff in urban planning. Use of the knowledge in municipalities, administrative units, in elaboration of spatial development strategies, urban plans, detailed site plans and projects.
- students' own understanding, critical evaluation of processes in urban areas, critical approach to

Lastna opažanja procesov v lokalnem okolju in njihovem razreševanju, kritičen odnos do nelegalnih posegov v prostor.

transfer of urban development models from the EU and elsewhere. Students' own observations regarding the processes in the local environment and their solving, critical approach to illegal spatial interventions.

#### Metode poučevanja in učenja:

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

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

Načini ocenjevanja:	Delež (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 LAMOVŠEK, 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).

ZAVODNIK LAMOVŠEK, 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.

ZAVODNIK LAMOVŠEK, 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.

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 Geoinformatics - second cycle MA		1	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
45			30		75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Miran Kuhar, Polona Pavlovčič Prešeren

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmetov Matematika I in Matematika II, Višja geodezija.

Prerequisites:

Passed exams in Mathematics I, Mathematics II, Geodesy.

Vsebina:

Predavanja  
Referenčni sistemi in referenčni sestavi, geodetski datum. Inercialni (nebesni) in terestrični referenčni sistemi in sestavi. Hierarhija nebesnih in terestričnih referenčnih sistemov.  
Umetni Zemljini sateliti, uporabni za geodetske namene; metode satelitske geodezije.  
Osnove teorije časa; zvezdni čas, Sončev čas (svetovni čas), dinamični časi, atomski čas, koordinatni čas, lastni čas.  
Metode globalne geodezije: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS.  
Interdisciplinarne naloge, ki jih lahko rešujemo s sodobnimi satelitskimi tehnikami.  
Kinematične in dinamične osnove gibanja satelitov. Gibanje točke v polju centralne sile, ohranitveni zakoni. Gibanje umetnih Zemljinih satelitov, Keplerjevi zakoni, izpeljava, vrste tirnic. Nemoteno in moteno gibanje satelitov. Keplerjevi elementi. Moteče sile.

Content (Syllabus outline):

Lectures  
Reference systems and reference frames, geodetic datum. Inertial (celestial) and terrestrial reference systems and frames. The hierarchy of celestial and terrestrial reference systems.  
Artificial Earth satellites for surveying; methods of satellite geodesy.  
Fundamentals of the theory of time; sidereal time, solar time (universal time), dynamic time, atomic time, coordinated time, own specific time.  
Methods of global geodesy: VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS.  
Interdisciplinary tasks that can be solved using modern satellite techniques.  
Basis of kinematic and dynamic motion of satellites. Object (point) movement in the central field of force, conservation laws. Movement of artificial Earth satellites, Kepler's laws, derivation, orbits. Undisturbed and disturbed movement of satellites. Keplerian elements. Perturbing forces.

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

#### Vaje

Opazovanja GNSS in linearne kombinacije opazovanj, izračun položajev satelitov iz različnih efemerid, absolutna določitev položaja iz kodnih opazovanj, diferencialnih GNSS, geodetska mreža, zaporedna izravnava opazovanj, Kalmanov filter.

Effects on satellite observations, modelling impacts, use of models by solving inverse problems: GNSS meteorology, GNSS reflectometry, GNSS for monitoring the Earth's atmosphere.

#### Tutorials

GNSS observations and linear combinations, satellite position computation using different ephemerides, absolute point positioning, differential GNSS, geodetic network, sequential least squares adjustment, Kalman filter.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Stopar, B., Kuhar, M., Koler, B. 2006. Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke. Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije.

Dostopno na: [http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/ogs/OSNOVNI\\_GEO\\_SISTEM.pdf](http://www.e-prostor.gov.si/fileadmin/ogs/OSNOVNI_GEO_SISTEM.pdf)

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

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

Pavlovčič Prešeren, P., Stopar, B. 2004. Izračun položaja GPS-satelita iz podatkov oddanih efemerid.

Geodetski vestnik. Dostopno na: [http://www.geodetski-vestnik.com/48/2/gv48-2\\_151-167.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/48/2/gv48-2_151-167.pdf)

### Cilji in kompetence:

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

### Objectives and competences:

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

### Predvideni študijski rezultati:

- poznavanje in razumevanje osnovnih metod satelitske geodezije, razumevanje gibanja umetnih Zemljinih satelitov.
- dojetje kompleksnosti sodobnih interdisciplinarnih problemov vezanih za Zemljo kot planet, v katere so vključene geodetske satelitske tehnike
- zmožnost reševanja praktičnih problemov 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 geo-projektih vezanih na probleme Zemlje kot planeta.

### Intended learning outcomes:

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

**Metode poučevanja in učenja:**

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

Praktične vaje  
V obliki praktičnih vaj v računalniški učilnici.

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

**Learning and teaching methods:**

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

Tutorials  
take the form of practical exercises mostly in computer lab.

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

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Pisni izpit	<b>50 %</b>	Exam
Vaje z zagovorom	<b>50 %</b>	Homeworks and tutorials discussion

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

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

VODOPIVEC, F., KUHAR, M., STOPAR, B. 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.

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.

<b>UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS</b>	
--	--

<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		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
30			30		60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Miran Kuhar

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmetov Matematika I, Matematika II, Višja Geodezija.

Prerequisites:

Passed exams in Mathematics I, Mathematics II, Geodesy.

Vsebina:

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, normalno težnostno polje. Anomalijsko težnostno polje Zemlje: odklon navpičnice, anomalije težnosti (vrste); (kvazi)geoidna višina. Višinski sistemi: dinamične, ortometrične, normalne višine, geopotencialne kote. Mareograf, pomen in vloga mareografa in

Content (Syllabus outline):

Planet Earth, geodynamical processes on Earth: plate tectonics. Euler's poles of rotation; geophysical and geodetic models of plates motion.  
Rotation of the Earth, precession and nutation, polar motion. Earth's orientation parameters (EOP). The gravity field of the Earth. Gravitational force and potential, Gravity force and potential.  
Geometry of the Earth's gravity field: level surfaces, plumb line. Spherical harmonic representation of the gravitational potential; global geopotential models. Figure of the Earth, geoid, level ellipsoid; normal gravity field. Anomaly gravity field of the Earth: deflection of the vertical, gravity anomaly, (quasi)geoid height. Height system: geopotential heights, orthometric, dynamical, normal heights. Mean sea level, tide gauge, sea surface topography. Levelling networks in Slovenia, vertical datums; European height networks: UELN, EUVN, EVRS. (Quasi)geoid determination, methods and data.

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.

GNSS-levelling. Interpolation of geoid heights from the model.  
Gravimetry, absolute and relative gravity measurements. Gravimetric survey, gravimetric networks.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

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

Dostopno na: [http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni\\_izpiti/msgeo/2013-Geo-OSNOVNI\\_GEODETSKI\\_SISTEM.pdf](http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/2013-Geo-OSNOVNI_GEODETSKI_SISTEM.pdf) .

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

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

Učno gradivo v spletni učilnici.

### Cilji in kompetence:

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

### Objectives and competences:

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

### Predvideni študijski rezultati:

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

### Intended learning outcomes:

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

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja  
V predavalnici ex-katedra.

Vaje

### Learning and teaching methods:

Lectures  
In the classroom are ex-cathedra.

Exercises

<p>Delo z računski primeri v računalniški učilnici, obdelani z matematičnimi programskimi orodji (MatLab, Mathematica, MS Excel), ter drugimi geodetskimi programskimi paketi. Del časa je namenjen praktičnim meritvam z relativnim gravimetrom. Študenti izdelujejo računske vaje in jih sproti oddajajo.</p>	<p>Learning with the numerous numerical examples in the Computer classroom with Matlab, Mathematica, MS Excel and dedicated geodetic programs. Two exercises are gravimetric field survey. Students are to elaborate exercises in time.</p>
---	---

Delež (v %) /

Weight (in %)

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

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

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

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

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

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



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija II
<b>Course title:</b>	Remote sensing and photogrammetry II

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 Geoinformatics - 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
60			60		120	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

Mojca Kosmatin Fras

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmetov Fotogrametrija 1 in Daljinsko zaznavanje (BA Geodezija in geoinformatika) ali predmet Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija (BA Tehnično upravljanje nepremičnin) ali primerljivo osnovno znanje fotogrametrije in daljinskega zaznavanja (v obsegu vsaj 6 ECTS).

**Prerequisites:**

Passed exams in Photogrammetry 1 and Remote Sensing (BA Geodesy and Geoinformation) or course Photogrammetry and Remote Sensing (BA Technical Real Estate Management) or comparable basic knowledge in photogrammetry and remote sensing (min 6 ECTS) is required.

**Vsebina:**

Metode kalibracije fotoaparata: kalibracija s testnim poljem, samokalibracija; različni matematični modeli: kolinearni model, direktna linearna transformacija, projektni model; praktični primeri. Napredni postopki aerotriangulacije (AT): avtomatizirana AT, z GNSS podprta AT, integrirana orientacija senzorjev; direktna orientacija; faze postopka aerotriangulacije: načrtovanje projekta, vhodni podatki, obdelava in analiza rezultatov. Fotogrametrični zajem topografskih podatkov za izgradnjo topografske zbirke podatkov. Zagotavljanje in kontrola kakovosti v fotogrametričnih projektih. Načrtovanje

**Content (Syllabus outline):**

Methods of camera calibration: calibration in a test field, self-calibration; different mathematical models: collinear model, direct linear transformation, projective model; practical examples. Advanced procedures of aerial triangulation (AT): automated AT, GNSS supported AT, integrated sensor orientation; direct orientation; phases of aerial triangulation: project planning, input data, processing and analysis of the results. Photogrammetric acquisition of topographic data for building up topographic data sets. Quality assurance and

fotogrametričnih projektov. Aktualni satelitski sistemi za zajem podatkov zemeljskega površja in naročanje podob s poudarkom na visokoločljivostnih sistemih. 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: tehnologije za izdelavo, postopki izdelave, kakovost izdelkov; dostopni državni viri. Postopek objektivne klasifikacije in njene aplikacije: primerjava s pikselno klasifikacijo, segmentacija, kakovost klasifikacije. 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.

quality control in photogrammetric projects. Planning photogrammetric project. Current satellite system for data collection of the Earth's surface and image ordering, with the emphasis on the high and very high resolution satellite images. 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: technologies for generating the models, production procedures, quality of products; available national sources. Object based classification and its applications: comparison with the pixel classification, segmentation, quality of classification. 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:

Vosselman, G., Maas, H.G. 2010. Airborne and terrestrial laser scanning. Whittles publishing.  
 Shan, J., Toth, C.K. 2008. Topographic laser ranging and scanning – Principles and Processing. CRS Press.  
 Kraus, K. 2007. Photogrammetrie, Geometry from Images and Laser Scans, 2nd edition. Walter de Gruyter.  
 Kraus, K. 1997. Photogrammetry, Vol. 2: Advanced methods and applications. 4. izdaja, Dümmler.  
 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:

##### Cilji

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

##### Kompetence

- načrtovanje projektov na področjih daljinskega zaznavanja in fotogrametrije  
 - upoštevanje meril kakovosti za izvedbo projektov in kontrolo rezultatov.  
 - kalibracija fotoaparata in izvedba različnih metod za izračun parametrov zunanje orientacije posnetkov  
 - zajem topografskih podatkov iz različnih virov daljinskega zaznavanja  
 - obdelava in uporaba podatkov aerolaserskega skeniranja  
 - naročanje, obdelava in uporaba satelitskih podob za zajem prostorskih podatkov

#### Objectives and competences:

##### Objectives

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

##### Competences

-planning the projects in the fields of remote sensing and photogrammetry  
 - consideration of quality measures for projects accomplishment and control of the results.  
 - camera calibration and performance of different methods for computation of external orientation parameters of images  
 - topographic data acquisition from different sources of remote sensing  
 - processing and use of aerial laser scanning data  
 - ordering, processing and use of satellite images for spatial data acquisition

**Predvideni študijski rezultati:**

- študenti pridobijo znanje za načrtovanje in vodenje projektov daljinskega zaznavanja in fotogrametrije ter praktično izvedbo postopkov

- naučijo se povezovati teorijo in prakso, sposobni so globljega razumevanja sodobnih tehnologij daljinskega zaznavanja in fotogrametričnih procesov, zavedajo se pomena tehnološkega napredka

- 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.

**Intended learning outcomes:**

- students gain knowledge for planning and management of remote sensing and photogrammetric projects as well as for practical accomplishment of procedures

- they learn to connect theory and practice, they are able of deeper understanding of modern technologies of remote sensing and photogrammetric processes, they become aware of technological advancement

- they develop the sense for scientific-research work

- students are encouraged to work in a team and to manage practical projects

- they improve skills how to search and use professional literature, improve their research approach as well as written and oral reporting

- they combine and use of knowledge acquired in other courses

- they are able to analyse, interpret and logically combine different data sources in a professional approach.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Predavanja**  
Izvedba v predavalnici, uporaba prosojnic, grafične ponazoritve, demonstracije, delavnice v manjših skupinah na izbranih temah, primeri iz prakse.

**Praktične vaje**  
Izvedba v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga. Uporaba specializirane opreme za fotogrametrijo in daljinsko zaznavanje.

**Learning and teaching methods:**

**Lectures**  
Lectures in classroom, use of slides, graphical presentations, demonstrations, tutorials on selected topics in small groups, practical examples.

**Practical work**  
Exercises in computer classroom under supervisor of lecturer. Use of specialized photogrammetric and remote sensing equipment.

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

**Predmet:** Analize prostorskih podatkov  
**Course title:** Spatial data analysis

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 Geoinformatics - 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
30			30		60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Krištof Oštir

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

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

Suverena uporaba izbranega računalniškega orodja GIS in ustrezno predznanje s področja geoinformatike (vsaj 6 ECTS).

**Prerequisites:**

Solid practice with selected GIS tool and basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 6 ECTS) is required.

**Vsebina:**

Pregled vsebine predmeta, izrazoslovje in izbrana literatura  
 Vektorski in rastrski podatki – primerjava, prednosti, slabosti  
 Pregled prostorskih analiz – razvoj in opredelitev prostorskih analiz  
 Izvajanje prostorskih analiz v sistemu GIS  
 Pregled delitve prostorskih analiz  
 Operatorji pri prostorskih analizah  
 Uvod v geostatistične analize in prostorsko statistiko  
 Obdelava rastrskih slojev – logične operacije, matematična algebra  
 Analiza vektorskih podatkov – topologija, algebra, prekrivanje podatkov  
 Analize gostote, razdalje in smeri

**Content (Syllabus outline):**

Overview of course content, terminology and literature  
 Vector and raster data – comparison, strengths, weaknesses  
 Overview spatial analysis – development and characterization of spatial analysis  
 Implementation of spatial analysis in GIS  
 Operators in spatial analysis  
 Overview spatial analysis methods  
 Introduction to geostatistical analysis and spatial statistics  
 Processing of raster layers – logical operations, mathematical algebra  
 Analysis of vector data – topology, algebra, data overlay  
 Analysis of density, distance and direction  
 Neighbourhood analysis, network analysis  
 Values extraction and inquiries

Analize sosedstva, mrežne analize  
 Izločanje vrednosti in poizvedbe  
 Posploševanje vrednosti  
 Modeliranje ploskev – pregled metod, lastnosti interpolacijskih metod  
 Metoda kriging  
 Izdelava izolinij  
 Triangulacija z optimizacijo  
 Prikazi prostorskih podatkov  
 Trirazsežna predstavitev terena in prostorskih objektov  
 Animirani prikazi prostorskih ploskev

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

Generalization of values  
 Surface modelling – overview of methods, features of interpolation methods  
 Kriging  
 Creating contours  
 Triangulation with optimization  
 Visualisation of spatial data  
 Three-dimensional representation of the terrain and of spatial objects  
 Animated displays spatial plane

Exercises  
 On the selected area illustrate the ways and techniques of extracting spatial data editing, to appropriate data analysis and representation of the results and their interpretation. Gaining an understanding of various theoretical tasks and discussed spatial processes.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Prosojnice predavanj, navodila za vaje.  
 Graser, Anita. Learning Qgis. Birmingham: Packt Publishing, 2014.  
 Lawhead, Joel. Learning Geospatial Analysis with Python: An Effective Guide to Geographic Information System and Remote Sensing Analysis Using Python 3. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015.  
 Mitchell, Andy. The Esri Guide to Gis Analysis. Redlands, Calif: ESRI, 2012.  
 Tomlin, C D. Gis and Cartographic Modeling. , 2013.

**Cilji in kompetence:**

Poznavanje osnov prostorskih analiz  
 Usposobljenost za izvajanje prostorskih analiz v ustreznem orodju GIS  
 Uporaba analize prostorskih podatkov za reševanje specifičnih problemov  
 Usposobiti študente za samostojno izvajanje in uporabo analiz prostorskih podatkov

**Objectives and competences:**

Knowledge of basic spatial analysis  
 Capacity to implement spatial analysis in in the selected GIS tool  
 Application of spatial data analysis for solving specific problems  
 Preparation for delivery of analytical answers to spatial problems

**Predvideni študijski rezultati:**

Razumevanje področja analiz prostorskih podatkov  
 Izkušnje pri skupinskem in individualnem delu

**Intended learning outcomes:**

Understanding of the spatial data analysis domain  
 Team and individual work experiences

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja v predavalnici, uporaba sodobnih

**Learning and teaching methods:**

Lectures in classroom with modern IT equipment

metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse). Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna projektna naloga.	(graphical presentations, demonstration, practical cases). Guided and prepared exercises in computer lab and individual project.
---	---

	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<b>Načini ocenjevanja:</b>		
Izpit (praviloma pisni)	<b>60 %</b>	Final exam (normally written)
Vaje in projekt	<b>40 %</b>	Practical work and project

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

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

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

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

ZAKŠEK, Klemen, OŠTIR, Krištof. Downscaling land surface temperature for urban heat island diurnal cycle analysis. Remote sensing of environment, ISSN 0034-4257. [Print ed.], 2012, vol. 117, str. 114-124, ilustr., doi:10.1016/j.rse.2011.05.027.

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Večpredstavna kartografija
<b>Course title:</b>	Multimedia cartography

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 Geoinformatics - 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:

Dušan Petrovič

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmeta Kartografija ali primerljivo osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS).

Prerequisites:

Passed exam in Cartography or comparable basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required.

Vsebina:

Predavanja  
Vloga kartografije. Mediji kart. Večpredstavna, pomen in razvoj. Elementi večpredstavne kartografije. Oblikovanje večpredstavniških kart. Kartografska upodobitev v večpredstavniškem okolju. Interaktivnost. 3D v kartografiji. Znakovni in realistični prikazi. Dinamične karte. Animacije. Standardi, protokoli. Digitalni globusi. Večpredstavniški atlasi. Navidezna resničnost (v planiranju). (Prostorske) igre. Napredna (izboljšana) resničnost. E-učenje. Prostorsko časovna kocka. Lokacijske storitve (LBS). Individualne karte. Fantazijske karte in kiberprostor. Prihodnost kartografije.

Vaje  
Trirazsežni model objekta in trirazsežna karta, prelet nad 3D sceno

Content (Syllabus outline):

Lectures  
Importance and meaning of cartography, map media, multimedia, meaning and development, elements of multimedia cartography, design of multimedia maps, map presentation in multimedia environment, interactivity, 3D presentations, symbolic and realistic visualizations, presentation of abstract and dynamic phenomena, dynamic maps, cartographic animation, standards and protocols, digital globes, atlases, electronic atlases, national atlases, virtual reality, augmented reality, spatial games, e-learning, time – space cube, design of maps for transportable devices, navigation maps, location based services and telecartography, fantasy maps, virtual models, mind maps, mapping of non-geographical spaces, multi-presentation possibilities, cybercartography, future of cartography.

Practical work

	3D model and 3D map, fly over the 3D scene
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Cartwright, W. E., Peterson, M. P. and Gartner, G . 2007. Multimedia Cartography.  
 Gartner, G., Rehrl, K. 2009. Location Based Services and Telecartography II, Springer.  
 Taylor D.R.F (Ed.) 2005: Cybercartography: theory and practice. Elsevier, Amsterdam.  
 Kraak, M. J. and Ormeling, F. J. 2011. Cartography visualization of spatial data. New York, Guildford Press.  
 Učno gradivo v spletni učilnici UL FGG.

**Cilji in kompetence:**

**Cilji**  
 - študenti spoznajo vrste, možnosti oblikovanja in načine uporabe sodobnih kartografskih prikazov, ki vključujejo različne večpredstavnostne vložke  
**Kompetence**  
 - s predmetom dobijo študenti kompetence, ki jim omogočajo oblikovanje in izdelavo najrazličnejših oblik sodobnih kartografskih prikazov za različne uporabnike  
 - poznajo celoten postopek izdelave in uporabe večpredstavnostnih kart

**Objectives and competences:**

**Goals**  
 - getting familiar with basic types, methods of creation and use of different types of modern maps, which includes multimedia elements.  
**Competences**  
 - ability to design, create and use different types of modern cartographic presentations with multimedia elements

**Predvideni študijski rezultati:**

- razumevanje posebnih zahtev večpredstavnostne in internetne kartografije,  
 - razumevanje vseh potrebnih postopkov, nalog v postopku izdelave sodobnega kartografskega izdelka.

**Intended learning outcomes:**

- understanding specifics of multimedia and internet cartography,  
 - familiarising to all procedures, activities and tasks in the process of creation of contemporary cartographic product.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Predavanja**  
 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 the 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  
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>	Geodezija v inženirstvu II
<b>Course title:</b>	Engineering surveying II

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 Geoinformatics - second cycle MA		2	3

**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			45		90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Božo Koler

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

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

Predavanja

Osnove projektiranja prometnic in izračun prostornin zemeljskih mas. Merske tehnike in metode v geodeziji v inženirstvu (grezenje, fotogrametrija v geodeziji v inženirstvu, uporaba laserja v geodeziji v inženirstvu in lasersko skeniranje).

Geodetska dela pri izgradnji zahtevnih objektov:

- premostitveni objekti: vrste in razdelitev premostitvenih objektov, geodetske in hidrografske podlage za projektiranje, geodetska mreža za zakoličevanje premostitvenega objekta, kontrolne meritve,
- predori: razdelitev predorov, nadzemna in podzemna geodetska mreža za zakoličevanje predorov, usmerjanje strojev za vrtanje predora (TBM), ocena natančnosti preboja, kontrolne meritve,

**Content (Syllabus outline):**

Lectures

General background of local road design and earthwork volume calculation. Measurement techniques and methods in engineering surveying (plumbing, photogrammetry, use of laser and laser scanning).

Geodetic work for complex object construction:

- bridging objects: type of bridging objects, geodetic plan and hydrographic measurements for bridge design, geodetic network for setting out, control measurements on bridging objects,
- tunnels: type of tunnels, surface and underground geodetic network for setting out, tunnel breakthrough accuracy assessment, tunnel boring machine (TBM) guidance, control measurement,
- measurements for quality control of prefabricated elements: quality measures, measured data processing, acceptance criteria,

- kontrola geometrije montažnih elementov: dovoljena odstopanja, obdelava merskih vrednosti,  
 - montažnih in jeklenih konstrukcij: zakoličevanje montažnih in jeklenih konstrukcij, kontrolne meritve, geodetska dela pri montaži strojne opreme,  
 - kontrola premikov objektov v prostoru in deformacij objektov: stabilizacija točk geodetske mreže in točk na objektu, geodetske mreže za določitev premikov in deformacij na objektu.

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

- modular prefabricated buildings and steel structure: setting out procedures and control measurements, geodetic measurements mounting production line,  
 - structural deformation surveying: stabilization of geodetic reference point, stabilization point on buildings, geodetic network for structural deformation surveying.

Practical work  
 Earthwork volume calculation based on classical geodetic measurement and close range photogrammetry data (unmanned aerial vehicle).  
 Design of a local road and earthwork volume calculation for road,  
 Determination of vertical displacement in a city levelling network,  
 Perpendicularity and verticality of buildings,  
 Control measurements in mechanical engineering

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

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

**Cilji in kompetence:**

Cilji  
 - študenti se seznanijo z različnimi geodetskimi deli in merskimi metodami, ki jih izvajamo pri izgradnji zahtevnih objektov.  
 - razumevanje osnovnih razlik pri izvajanju geodetskih del za potrebe izgradnje predorov, premostitvenih objektov ali pri montaži jeklenih konstrukcij.

Pridobljene kompetence  
 - poznavanje geodetskih del pri izgradnji zahtevnih objektov  
 - poznati posebne merske metode, ki jih uporabljamo v geodeziji v inženirstvu

**Objectives and competences:**

Objectives  
 - students become familiar with different geodetic work and measurement methods, which are carried out for different complex object constructions,  
 - student understand the basic differences between geodetic works implemented for the construction of tunnels, bridging objects and prefabricated steel structures.

Acquired competences  
 - knowing geodetic works for different complex object constructions  
 - knowing specific measurement methods used in

- poznati metode določevanja premikov objektov v prostoru  
- privajanje študentov na samostojno delo.

engineering surveying  
- knowing methods of structural deformation surveying  
- qualifying students to work independently.

**Predvideni študijski rezultati:**

- razumevanje pomena in vlogo geodezije v inženirstvu pri izgradnji zahtevnih objektov,  
- poznavanje in razumevanje razlike med posebnimi metodami geodetske izmere, ki jih uporabljamo v geodeziji v inženirstvu,  
- poznavanje posamezne metode določevanja premikov objektov v prostoru.

**Intended learning outcomes:**

- understand the importance and role of engineering surveying for complex object constructions  
- knowing and understanding the difference between specific measurements methods used in engineering surveying,  
- knowing different measurement methods for structural deformation surveying.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje, delo na terenu.

**Learning and teaching methods:**

Lectures are ex-cathedra. Practical tutorials take the form of practical exercises in the field and in the computer lab.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni Izpit	<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 geotehniki = Realisation of geodesy in geotechnics. *Geod. vestn.* [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 3, str. 450-468, ilustr., tabele.  
Dostopno na: [http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3\\_450-468.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/54/3/gv54-3_450-468.pdf).  
KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUCHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. *Acta geod. geophys. Hung.*, 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr.  
KOLER, Božo, URBANČIČ, Tilen, VIDMAR, Andrej, GLOBEVNIK, Lidija. Analiza višin poplavne vode v Ljubljani in na Ljubljanskem barju = Analysis of the flood in Ljubljana and on the Ljubljana moor. *Geod. vestn.* [Tiskana izd.], 2012, letn. 56, št. 4, str. 846-859.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Prostorska statistika
<b>Course title:</b>	Spatial statistics

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		2	3

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:

Goran Turk

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Pomen in uporaba prostorske statistike, vrste prostorskih podatkov. Nekaj primerov uporabe – opisno. Pregled osnov verjetnostnega računa. Definicija slučajnih spremenljivk, vektorjev, slučajnih funkcij. Generiranje vzorcev slučajnih spremenljivk in vektorjev. Inverzna metoda, metoda sprejema/zavrnitve. Generiranje vzorcev slučajnih vektorjev, korelirane slučajne spremenljivke. Metoda Monte Carlo, simulacije, uporaba, zmanjševanje variance. Definicija osnovnih momentov slučajnih spremenljivk (srednja vrednost, varianca, kovarianca) ter ustreznih vrednosti za slučajne funkcije (kovariančna funkcija, variogram). Definicija stacionarnosti slučajnih polj in procesov, prostorske neodvisnosti, primeri. Definicija razdalj med točkami, Evklidova, Mahalanobisova, razdalja Manhattan, razdalja v času potovanja, v dolžini poti, višini stroškov, po številu sosedov.

Content (Syllabus outline):

Meaning and application of spatial statistics, types of spatial data. Some descriptive examples of spatial data. Basics of theory of probability, definition of random variables, vectors and random functions. Random sampling of random variables and vectors, the inverse method, acceptance- rejection method. Random sampling of random vector, dependent random variables. Monte Carlo method, variance reduction techniques. The definition of moments of random vectors (mean, variance, covariance) and the corresponding moments for random functions (covariance function, variogram). The definition of stationary random fields and processes. The definitions of the distance between points: Euclidian, Mahalanobis, Manhattan, cost distance, resources, number of neighbors. Geostatistical data: definition and examples. Analyses of geostatistical data, the definition and use of scatter plots or crossplots. The definition and meaning of sample variogram,

Geostatistični podatki: definicija, primeri. Analiza geostatističnih podatkov: definicija in uporaba razsevnega grafa. Definicija in pomen vzorčnega variograma, kovariančne in korelacijske funkcije, kros- korelacijske funkcije. Moranov indeks, Gearyjevo razmerje, preizkušanje domnev o prostorski odvisnosti. Krigiranje, ideja, načini krigiranja. Preprosto krigiranje. Običajno krigiranje, krigiranje s trendom. Razlike in prednosti različnih metod. Prostorski vzorci, tipi podatkov, primeri. Definicija središčnega elementa, prostorska razporeditev, srednja linearna smer. Analiza po kvadratih, analiza po najbližjih sosedih. Prostorska regresija, linearna regresija, metoda najmanjših kvadratov. Pomen prostorske, geografsko utežene regresije. Osnove generiranja slučajnih polj in procesov na osnovi krigiranja in avtokorelacijskih funkcij.

covariance function, correlation function, cross-correlation function, Moran's index, Geary's ration, hypothesis testing for spatial independence. Kriging, idea and different types. Simple kriging. Ordinary kriging, kriging with trend. Differences and advantages of different methods. Spatial patterns, data types, examples. The definitions of central element, spatial distribution, mean linear direction. Quadrat analysis, nearest neighbour analysis. Spatial regression, linear regression, least-squares method, the meaning of spatial, geographically weighted regression. The basics of random field and random process generation, based on kriging and autocorrelation functions.

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

Schabenberger, O., Gotway, C. A. 2005. Statistical Methods for Spatial Data Analysis, Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, Boca Raton, ZDA. (izbrana poglavja).  
 Turk, G. 2012. Verjetnostni račun in statistika, UL-FGG, Ljubljana. (izbrana poglavja).  
 Drobne, S., Turk, G. 2013. Prostorska statistika - Vaje, UL-FGG, Ljubljana.  
 Razni pripomočki za uporabo modulov in vaje v orodjih GIS.

#### Cilji in kompetence:

##### Cilj

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

##### Kompetence:

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

#### Objectives and competences:

##### Objectives

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

##### Competences:

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

#### Predvideni študijski rezultati:

##### Znanje in razumevanje

- Študent pozna statistične metode za analizo prostorskih podatkov in jih zna praktično uporabiti pri različnih problemih s področja prostorskega načrtovanja in geoinformatike.
- Samostojno zna izbrati ustrezno statistično metodo glede na obravnavani problem.
- Študent razume razliko med statistično obdelavo neprostorskih in prostorskih podatkov.

#### Intended learning outcomes:

##### Knowledge and understanding

- Student knows and understands statistical methods for the analyses of spatial data and is able to perform them in different problems in the field of spatial planning and geoinformatics.
- Student is able to choose the optimal statistical method according to the characteristics of the problem.
- Student understands the difference between

	statistical analysis of non-spatial and spatial data.
--	---

**Metode poučevanja in učenja:**

Polovica poučevanja predstavljajo predavanja s pogosto uporabo modernih učnih pripomočkov. Druga polovica so vaje, ki jih opravimo v računalniški učilnici, v okviru katerih študent rešuje relativno preproste naloge iz prostorske statistike v orodju za tehnično računanje in v geografskem informacijskem sistemu.

**Learning and teaching methods:**

One half of the teaching is performed through lectures with frequent use of modern teaching techniques: demonstration of statistical software, simulations, etc. The second half is teaching and learning in the computer lab where different problems in spatial statistics are solved by the use of different statistical and GIS software.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Praktični (računski) del izpita	<b>60 %</b>	Final exam, practical part – written examination
Ustni (teoretični) del izpita	<b>40 %</b>	Final exam, theoretical part – oral examination

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

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

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

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Zložba in preurejanje zemljišč
<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 Geoinformatics - second cycle MA		2	3

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:

Anka Lisec

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

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 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

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



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).

land plots) at agrarian operations: land exchange, rounding of; agro- and hydro-melioration. Actors and institutions in charge in the field of land rearrangement; motivation of participants; legal restrictions. Systems of land structuring, spatial and land databases; Directive INSPIRE; land information system (LIS) as support for spatial decisions, multi-criteria and multi-attribute decisions; computer assisted land management; public infrastructure arrangements using LIS; cadaster of land consolidation; regulation by real property legislation. Optimization of processes and transaction costs; system of land use control based on spatial databases; land/real property rights and their changes by realization of spatial planning acts in Slovenia (real property rights, easements).

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Larsson, G. 1997. Land Management – Public Policy, Control and Participation. Stockholm, The Swedish Council for Building Research.  
 Liseč, A. in sod. 2011. Komasačije in celovito urejanje podeželskega prostora. Končno poročilo projekt CRP »Konkurenčnost Slovenije 2006-2013« št. V4-1057. Ljubljana, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.  
 Malczewski J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. Toronto: John Wiley and Sons.  
 Prosen, A. 1993. Sonaravno urejanje podeželskega prostora. Ljubljana, UL Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.  
 Slovenska zakonodaja, pravilniki s področja obravnave: Uradni list RS: <http://www.uradni-list.si>  
 Liseč, 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

### 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

### Objectives and competences:

**Objectives**  
 - understanding of the concept of active land policy and its role for sustainable spatial development  
 - understanding of interdisciplinarity and complexity of land consolidation procedures and other land rearrangement measures  
 - getting knowledge on land consolidation procedures and other forms of land rearrangements in the rural and urban space  
 - getting knowledge on use of tools for multi-criteria and multi-attribute decisions in GIS for land rearrangement, critical use of real property and other spatial public data evidences

### Competences

- basic knowledge and understanding of basic terms in the fields of active land policy, land consolidation and rearrangements  
 - basic knowledge and understanding of basic terms in the fields of multi-criteria and multi-attribute decisions in GIS using data of real property and

drugih prostorskih evidenc

- poznavanje in sposobnost izvajanja zlozb in drugih oblik preurejanja zemljišč v agrarnem in urbanem okolju, zajema podatkov o novem stanju za posodobitev nepremičninskih evidenc  
 - sposobnost usklajevanja različnih interesov v prostoru pri zlozbah in drugih oblikah preurejanja zemljišč.

other spatial databases

- understanding and ability to conduct land consolidations and other land rearrangement measures in rural and urban areas, land surveying and updating land evidences  
 - ability to balance of different interests in the space at land consolidation and other forms of land rearrangements.

**Predvideni študijski rezultati:**

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

**Intended learning outcomes:**

- understanding and ability for coordination of land consolidation procedures as well as other forms of land rearrangements in rural and urban areas; ability for data acquisition on new situation for updating land evidences  
 - understanding of interdisciplinarity of land consolidation and other measures of land rearrangements, understanding of importance of harmonisation of different interests in the space during these procedures and importance of compromises  
 - familiarity and ability to use land information systems and GIS tools during the processes of decision making in the framework of land consolidation and other lane rearrangement measures  
 - understanding of study cases, critical quality assessment for implemented projects in the practice

**Metode poučevanja in učenja:**

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

**Vaje**  
 Izvedba vaj v računalniški učilnici. Individualne in skupinske vaje, delo z geodetskimi programskimi orodji; delo na primerih uporabe (praktičnih primerih).

**Learning and teaching methods:**

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

**Exercises**  
 Exercises in the computer room. Individual exercises and work in groups, work with surveying software solutions; study cases (practical examples).

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

**Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	<b>60 %</b>	Exam (theoretical part)
Vaje in seminarske naloge	<b>40 %</b>	Exercises and seminar work

---

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

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

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

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Množično vrednotenje nepremičnin
<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 Geoinformatics - second cycle MA		2	3

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:

Anka Lisec

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Teorija ocenjevanja vrednosti nepremičnin in splošna načela (uvodna predstavitev problematike, posamično in množično vrednotenje nepremičnin, urbana in ruralna območja, stavbe). Spremljanje trga nepremičnin, osnovne značilnosti trga nepremičnin, vrste transakcij, postopki transakcij nepremičnin, zakonska določila in omejitve. Zgodovinski razvoj množičnega vrednotenja nepremičnin, računalniško podprti sistemi. Sistem množičnega vrednotenja nepremičnin - organizacija množičnega vrednotenja nepremičnin, tržni podatki o transakcijah nepremičnin in analiza prodaj, geodetski in drugi podatki o objektih vrednotenja, splošni procesi množičnega vrednotenja. Pojemovna zasnova posameznih modelov množičnega vrednotenja, izdelava modela vrednotenja, umerjanje (kalibracija) modela, preverjanje (analiza) modela, določitev posplošene tržne vrednosti. Programska oprema in ustrezne

Content (Syllabus outline):

Theory of real estate valuation and general principles (introduction into mass valuation of real properties, individual and mass valuation of real properties, rural and urban areas, buildings and other constructions). Monitoring of real estate market, characteristics of real estate market, types of transactions, transaction procedures, legal requirements and limitations. Historical development of real estate mass valuation, computer assisted systems. System of real estate mass valuation – organisation of real estate mass valuation, market data on transactions of real estates and analyses of transactions, geodetic and other data on objects of valuations, general procedures of mass valuation. Concepts of individual models for mass valuation, development of mass valuation model, model calibration, model analyses, determination of general market data of real estate. Software solutions and suitable

zbirke podatkov za množično vrednotenje nepremičnin, predstavitve podatkov in dostopnost (medmrežje in splet), zakonodaja in predpisi, standardizacija področja. Vrednotenje kmetijskih zemljišč in gozdov, katastrska klasifikacija, določevanje proizvodne sposobnosti tal – bonitiranje. Množično vrednotenje nepremičnin v Sloveniji, zakonodaja in standardi. Množično vrednotenje nepremičnin v GIS, analize površja in polj, interpolacijske metode, deterministične metode, geostatistične metode.

databases for real estate mass valuation, interpretation of data and their availability (intranet, internet), legislation and regulations, standardization of the field. Valuation of agricultural land and forests, cadastral classification, production capacity of the soil. Real estate mass valuation in Slovenia, legislation and standards. Mass valuation of real estates in GIS, spatial analyses, interpolation methods, deterministic and geo-statistic methods.

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

Gloude-mans, R.J., 1999. Mass Appraisal of Real Property. IAAO.  
 Malczewsky, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiles & Sons.  
 Schmitz, A., Brett, D. L., 2001. Real Estate Market Analysis. Washington, Urban Land Institute.  
 Slovenska zakonodaja, pravilniki s področja evidentiranja nepremičnin in množičnega vrednotenja: Uradni list RS: [www.uradni-list.si](http://www.uradni-list.si)  
 Lisec, A. 2014. Množično vrednotenje nepremičnin. Spletna učilnica UL FGG. Ljubljana, UL FGG.

#### Cilji in kompetence:

**Cilji**

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

#### Pridobljene kompetence

- poznavanje tehnik za množično vrednotenje nepremičnin ob upoštevanju zakonskih podlag, tehnologije GIS in razpoložljivih prostorskih podatkov;
- usposobljenost za izvajanje analiz nepremičninskega trga in množičnega vrednotenja nepremičnin;
- sposobnost kritično ovrednotiti inženirski razvojni proces in izvedbene korake pri množičnem vrednotenju.

#### Objectives and competences:

**Objectives**

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

#### Competences

- knowledge on techniques of real estate mass valuation, considering legal framework, using GIS technology and available spatial data
- ability for conducting the analyses of real estate market and real estate mass valuation
- ability for critical assessment of engineering development process and implementation steps at real estate mass valuation

**Predvideni študijski rezultati:**

- 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:**

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

**Metode poučevanja in učenja:**

**Predavanja**  
 V predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse).  
  
**Vaje**  
 Izvedba vaj v računalniški učilnici, delo na praktičnih primerih.

**Learning and teaching methods:**

**Lectures**  
 Lectures in classroom with modern IT equipment (graphical presentations, demonstration, practical cases).  
  
**Exercises**  
 Exercises in the computer room, work on practical examples.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
 Weight (in %)

**Assessment:**

Izpit (teoretičen del)	<b>50 %</b>	Exam (theoretical part)
Vaje in seminarske naloge	<b>50 %</b>	Exercises and seminar work

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

CIMPRIČ, Tina, ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma, LISEC, Anka. Analiza višine plačila za spremembo namembnosti kmetijskih zemljišč v Sloveniji po letu 1979 = An analysis of land development tax for the conversion of agricultural land to urban use in Slovenia after 1979. *Geodetski vestnik*, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2013, letn. 57, št. 3, str. 561-576.  
 DROBNE, Samo, LISEC, Anka. Multi-attribute Decision Analysis in GIS : Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. *Informatica*, ISSN 0350-5596, 2009, letn. 33, št. 4, str. 459-474.  
 DROBNE, Samo, GRILJ, Tomaž, LISEC, Anka. Real estate market activity in Slovenia in 2000-2006 = Dejavnost trga nepremičnin v Sloveniji v obdobju 2000-2006. *Geodetski vestnik*, ISSN 0351-0271. [Tiskana izd.], 2009, letn. 53, št. 3, str. 561-579.

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 Geoinformatics - second cycle MA		2	4

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:

Bojan Stopar, Dušan Petrovič

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Predmet sestavlja več sklopov:

1. Terenske vaje
2. Uvod v raziskovalno delo.
3. Samostojno delo študenta do priprave vloge za odobritev teme magistrske naloge.
4. Strokovna ekskurzija.

Podrobna vsebina

1. Terenske vaje predstavljajo praktično izvedbo konkretne geodetske naloge in se lahko v splošnem vsebinsko nanašajo na:

- geodetska dela pri načrtovanju posegov in pri umeščanju gradbenih objektov v prostor. To vključuje pripravo idejne zasnove spremembe v prostoru, katastrsko ureditev, kartografsko vizualizacijo predlagane spremembe na temelju obstoječih podatkovnih zbirk, načrtovanje in vzpostavitev izmeritvene mreže, topografsko izmero, zakoličbo projektiranih objektov itd.

Content (Syllabus outline):

The course consists of different parts

1. Field work
2. Introduction to research work.
3. Individual student work on the preparation of a proposal of master thesis application.
4. Field trip.

Syllabus

1. Field work represents the practical implementation of specific geodetic task and can refer to:...

- geodetic work for the planning activities and the placement of construction objects in space. This includes preparation of conceptual design of the change in the environment, cadastral arrangements, cartographic visualization of the proposed change based on existing databases, planning and implementation of the geodetic network, topographic measurement, staking out the

- Uporabo aktualne in sodobne tehnologije s področja geodezije in geoinformatike na specifičnih geodetskih nalogah (uporaba letalnikov, kombinacije tahimetrije in lidarja, lidarja z RGB, fuzije senzorjev za pozicioniranje, lokacijske storitve, odprtokodni GIS, odprtokodne podatkovne baze itd.).

Študent se pri izdelavi praktične naloge lahko že vsebinsko usmerja v temo magistrskega dela.

2. Uvod v raziskovalno delo, metode raziskovalnega dela, predstavitev relevantnih bibliografskih virov, strategije in tehnike iskanja virov, praktični postopki pridobivanja virov, pisanje in oblikovanje raziskovalnih besedil, predstavitev raziskovalnega dela.

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 izdelava načrt izdelave naloge. Delo zaključuje 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 ekskurzija, ki je praviloma sestavljena iz obiska raziskovalnih ali izobraževalnih inštitucij, ministrstev ali občin ter podjetij v tujini. Strokovna ekskurzija praviloma traja 3 do 4 dni. Po ekskurziji študenti po skupinah pripravijo poročilo o strokovni ekskurziji.

projected object etc.

- Using the latest and modern technologies in the field of geodesy and geoinformation in specific surveying tasks (use of drones, combinations of tachymetry and lidar, lidar with RGB sensor fusion for positioning, location based services, open source GIS, open source database, etc.).

Student can be with the practical task substantively guided to the topic of the thesis.

2. Introduction to research work, methods of research work, representation of bibliographic sources, strategy and practical use of bibliographic sources, searching and finding; writing and styling of research papers, presentation of research work.

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.

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

Literatura s področja vsebine projektne naloge.

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

#### Cilji in kompetence:

Cilji

- povezovanje predhodnih znanj
- razumevanje osnov raziskovalnega dela,
- spoznati načine pridobivanja bibliografskih virov,
- naučiti se postopkov priprave raziskovalnih in strokovnih besedil in javne predstavitve opravljenega dela,
- seznanitev z organiziranostjo, področji delovanja,

#### Objectives and competences:

Objectives

- integration of previous knowledge
- understanding the basics of research work,
- learn the ways of acquiring bibliographical sources
- to learn the methods of preparation of research and professional texts and public presentation of the work done,
- acquaint with the structure, working areas of



umeščeni in aktualnimi tematikami na področju geodezije in geoinformatike v okviru raziskovalne, upravno- administrativne in strokovne dejavnosti na področju geodezije in geoinformatike v tujini

**Kompetence**

- študent zna povezati osvojena znanja, jih nadgraditi in na podlagi tega izpeljati zahtevnejšo geodetsko praktično nalogo od idejne zasnove do predstavitve rezultatov
- študent zna zasnovati postopke reševanja raziskovalnega ali strokovnega problema
- študent zna na strokovnem ali raziskovalnem problemu s področja geodezije in geoinformatike pripraviti osnutek rešitve zastavljenega problema.
- študent razume pomen geodezije in geoinformatike v sodobni družbi

operation, placement and current topics in the field of geodesy and geoinformation in the context of research, administrative and administrative-technical activities in the field of geodesy and geoinformation abroad

**Competencies**

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

**Predvideni študijski rezultati:**

- študent izvede konkretno, zahtevnejšo, obsežnejšo geodetsko nalogo
- študent pridobi osnovno poznavanje in razumevanje metodologije izvajanja raziskovalnega dela, pridobivanja relevantnih bibliografskih virov, pisanja, oblikovanja in predstavljanja raziskovalnega dela,
- študent zna opredeliti strokoven 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,
- študent izdela predlog prijave teme magistrske naloge, ki jo javno predstavi. Pripravljen predlog predstavlja osnovo za uradno potrditev teme mag. naloge.

**Intended learning outcomes:**

- student carries out a specific, more complex, comprehensive geodetic task
- students acquire basic knowledge and understanding of the methodology of performing 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, analyse 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,
- student prepares master thesis proposal with its public hearing. Prepared master thesis proposal is a basis for its formal confirmation.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Learning and teaching methods:**

Predavanja, vaje, terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije, strokovna ekskurzija.	Lectures, tutorials, fieldwork, mentoring, demonstrations, consultations, technical excursion.
Predavanja potekajo v obliki ex-katedra	Lectures take place in the form of ex-cathedra.
Praktične vaje potekajo v računalniški učilnici ter na terenu oziroma v laboratoriju.	Practical exercises take place in the computer lab and in the field or in the laboratory.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Terenske vaje	50 %	Field work
Priprava in predstavitev teme magistrske naloge	40 %	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

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

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

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](http://www.geodetski-vestnik.com/52/4/gv52-4_639-652).

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. 25-34

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 Geoinformatics - 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
				150	150	10

Nosilec predmeta / Lecturer:

učitelj na študijskem programu  
teacher at the study programme

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Odobrena tema in mentor s strani Študijskega odbora Oddelka za geodezijo skladno s Pravilnikom o študiju na I. in II. stopnji.

Prerequisites:

Approved Master's thesis topic and supervisor by the Study Board according to Guidelines.

Vsebina:

V magistrskem delu se praviloma obravnavajo praktični problemi s področja geodezije, geoinformatike, pri upravljanju z zemljišči in nepremičninami in podajajo rešitve, do katerih pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega dela pod vodstvom izbranega mentorja.

Delo vsebuje:

- uvod
- delovno hipotezo
- pregled bibliografskih virov
- material in metode
- rezultate
- razpravo
- povzetek

Delo se predstavi ob zaključku študija.

Content (Syllabus outline):

The master's thesis represents students individual solution of the selected professional or research problem in the field of geodesy and geoinformation, land and real estate management and provide solutions based on their own work and results under the guidance of mentor

The work includes:

- introduction
- a working hypothesis
- overview of bibliographic sources
- material and methods
- results
- discussion
- summary

The work is publicly presented at the end of the study.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Literatura s področja vsebine magistrskega dela.

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

[http://www3.fgg.uni-lj.si/fileadmin/user\\_upload/UL\\_FGG -](http://www3.fgg.uni-lj.si/fileadmin/user_upload/UL_FGG_-_Pr_10_Navodila_za_oblikovanje_visokosolskih_del_na_UL_FGG_2011_07.pdf)

[Pr 10 Navodila za oblikovanje visokosolskih del na UL FGG 2011 07.pdf](http://www3.fgg.uni-lj.si/fileadmin/user_upload/UL_FGG_-_Pr_10_Navodila_za_oblikovanje_visokosolskih_del_na_UL_FGG_2011_07.pdf)

Literature from the field of the contents of the thesis.

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

### Cilji in kompetence:

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

### Objectives and competences:

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

### Predvideni študijski rezultati:

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

### Intended learning outcomes:

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

### Metode poučevanja in učenja:

Samostojno delo, konzultacije.

### Learning and teaching methods:

Independent work and consultations.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Magistrsko delo	<b>80%</b>	Master Thesis
Predstavitev magistrskega dela	<b>20%</b>	Master thesis presentation

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

--

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Terensko projektno delo
<b>Course title:</b>	Field 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		1	2
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1	2

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
				60	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Dušan Kogoj

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Predmet zahteva izvedbo konkretnih strokovnih projektov, podobnih, kot se pojavljajo na trgu. Naslovi nalog se definirajo vsako šolsko leto na novo. Projekti pokrivajo področja temeljne geodetske izmere, geodezije v inženirstvu, fotogrametrije in kartografije, po potrebi pa tudi druga področja geodezije. Študentje se ukvarjajo z vzpostavitvijo koordinatnih osnov delovišč, planiranju izmere, izvedbo izmere, vrednotenjem kakovosti izmere na osnovi klasičnih, satelitsko podprtih metod izmere, metod fotogrametrije in kartografije v nalogah 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,

Content (Syllabus outline):

Course demand realization of real professional projects, as they are in real professional life on the market. New titles of the projects are defined every year repeatedly. The projects are from the fields of geodesy, surveying, engineering surveying, photogrammetry and cartography and also from the other fields of geodetic engineering. Students are occupied with the realisation of geodetic nets for different purposes (topographic measurements, deformation measurements, stake out etc.) planning of geodetic survey, evaluation of the quality of final results on the base of terrestrial and GNSS measurements, photogrammetric and cartographic methods all in tasks of managing of real property. They solve problems from the field of engineering surveying.

Work starts with tender of adequate number of projects, than follow:

- application on the call with the offer of project

- izbira projekta in izvedba projekta (rekognosciranje, terenska izmera, izračuni, izdelava elaborata),  
 - javna predstavitev rezultatov projekta,  
 - izdelava posterja projekta.

realization including time plan and financial evaluation,  
 - selection and project realisation (pre-measurement inspection of the object of the project, field measurements, computations, working out of expert's detailed report),  
 - public presentation of the results of the project,  
 - preparation of the project poster.

**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 basis of the project field of work.

**Cilji in kompetence:**

Cilj  
 - študenti spoznajo realne projekte v praktičnem strokovnem delu geodeta na različnih področjih geodezije.  
 Kompetence:  
 - poznavanje sinteznega reševanja geodetskih strokovnih projektov ter njihova umestitev na realnem trgu strokovnih storitev.

**Objectives and competences:**

Objectives  
 - students learn about real projects in practical professional work of surveyors in the various fields of geodesy.  
 Competences:  
 - knowledge of synthesis solving surveying professional projects and their placement on the real market surveying professional services.

**Predvideni študijski rezultati:**

- nadgradnja teoretičnih znanj s spoznavanjem postopkov v praksi,  
 - sposobnost prepoznavanja osnovnih faz in vsebin projektov na različnih področjih delovanja geodeta v družbi,  
 - prepoznavanje nalog in postopkov geodeta v stiku z drugimi strokami in različnimi uporabniki  
 - sposobnost zagovarjanja pripravljenih projektnih rešitev v obliki poročila in javne predstavitve.

**Intended learning outcomes:**

- upgrading theoretical knowledge by learning processes in practice,  
 - the ability to recognize the basic stages and content of projects in various fields of activity of surveyors in society,  
 - identifying the tasks and procedures of surveyors in contact with other disciplines and different users,  
 - ability to defend prepared solutions of the project in the form of a report and public presentation.

**Metode poučevanja in učenja:**

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

**Learning and teaching methods:**

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

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
ponudba, terensko delo, elaborat,	<b>80 %</b>	application, field work, expert's detailed report,
predstavitev, poster	<b>20 %</b>	presentation, poster

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

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

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

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



**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Izbrana poglavja iz prostorskega planiranja
<b>Course title:</b>	Selected chapters from spatial planning

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	1 - 4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1 - 4

**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
45		45			90	6

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

**Jeziki / Languages:** **Predavanja / Lectures:** slovenski / Slovene  
**Vaje / Tutorial:** slovenski / 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, ipd., 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 prostoru, pomen podatkovnih zbirk za upravljanje prostora, razumevanje in interpretacija prostorskih aktov glede na geodetske podlage pri izvajanju geodetskih del, prenos podatkov namenske rabe prostora na parcelo.

**Vaje**

Študent na izbranih primerih iz prakse proučuje nastale situacije neuskklajenosti prostorskih vsebin z drugimi podatkovnimi zbirkami (pravni režimi, podatki zemljiškega katastra, podatki DOF, itd) ter

**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 documents (local level) on spatial development and activities, significance of databases for spatial management, understanding and interpretation of spatial planning documents in surveying work, based on surveying groundwork, transfer of information on intended land use to land plot.

**Tutorials**

Student studies the situations (from selected practical cases) resulting from the lack of coordination of spatial contents with other databases (legal regimes, land cadastre data, DOF,

nastale situacije opiše, ter podat ustrezni strokovni pristop za njihovo rešitev. 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. Študent rešitve ustrezno kartografsko prikaže ter jih zagovarja. Vaje se izdelujejo s pomočjo razpoložljive programske opreme.

etc.), describes the situation and proposes an appropriate professional approach to problem solving. 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. Students are required to appropriately cartographically present and defend their solutions. The tutorial assignment is elaborated using the available software.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Štravs. L. (ur.) 2011. Urejanje prostora na občinski ravni. Uradni list RS, Ljubljana.  
Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojev za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij. Uradni list RS št. 99/2007. Ljubljana.

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

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

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

### Cilji in kompetence:

#### Cilji

- 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

### 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 interdisciplinary 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

(parcelacija, zakoličba).

allotment, setting-out).

**Predvideni študijski rezultati:**

- 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,

- sposobnost opredelitve problema ter rešitev,

- uporaba pridobljenega vedenja za operativno delo v presečnem polju geodezije ter prostorskega načrtovanja,

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

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

**Intended learning outcomes:**

- 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.

- ability to define and solve problems,

- use of acquired knowledge for operational work at the intersection of geodesy and spatial planning,

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

- 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.

**Lectures**  
In classroom, use of contemporary teaching methods (graphical presentation, demonstrations, and practical cases). Guided discussions based on previously provided readings and materials. Confrontations of students and guest experts on a topic agreed in advance.

**Tutorials**  
In the computer classroom, on practical cases, presentations and guided discussions.

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

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

CIMPRIČ, Tina, ZAVODNIK LAMOVSŠEK, 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).

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

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

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Geoinformatika III
<b>Course title:</b>	Geoinformatics 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, 2	1 - 4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1 - 4

**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:**

Suverena uporaba izbranega računalniškega orodja GIS in ustrezno predznanje s področja geoinformatike (vsaj 8 ECTS).

**Prerequisites:**

Solid practice with selected GIS tool and basic knowledge in the field of geoinformatics (minimum 8 ECTS) is required.

**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. Uporaba standardnega formata GML za prenos prostorskih podatkov. Sestava standardnih metapodatkovnih zapisov z uporabo ustreznih orodij. Sestava in izvedba topolških 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

**Content (Syllabus outline):**

Lectures  
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. Standardized metadata report elaboration. 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 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 modelling of objects, methods, technology and formats, users and applications.

zapis podatkov o 3D-objektih.

Vaje

Na izbranem območju obravnave prikazati načine in tehnike od pridobivanja prostorskih podatkov, urejanja, pridobivanje ustreznih podatkov o kakovosti in metapodatkih, hkrati pa doseči razumevanje posameznih teoretičnih sklopov in nadalje obravnavanih procesov v prostoru.

Practical work

Understanding of spatial data modelling 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, their quality, metadata and derived information.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Fu Pinde. 2015. Getting to know Web GIS: Principles and Applications. Esri Press.

INSPIRE. Dostopno na: [inspire.ec.europa.eu/index.cfm](http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm).

ISO/TC 211 . Dostopno na: [www.ISOTC211.org](http://www.ISOTC211.org).

Lake Ron, Burggraf David, Trninić Milan, Rae Lairie. 2004. Geography Mark-Up Language (*GML*). John Wiley & Sons.

OGC (Open Geospatial Consortium) in odprti standardi. Dostopno na: [www.OpenGeospatial.org](http://www.OpenGeospatial.org).

### Cilji in kompetence:

- razširitev področja geoinformatike z izbranimi tehnološkimi postopki in posebnimi procesi,
- preverjanje kakovosti prostorskih podatkov po standardiziranih postopkih,
- izdelava standardiziranih metapodatkovnih poročil,
- usposobiti študente za samostojno izvajanje strokovnih nalog.

### Objectives and competences:

- extension of knowledge in the field of geoinformation with selected technological procedures and specialized processes,
- application of spatial data quality testing procedures
- elaboration of standardized metadata reports,
- qualify students to independently perform professional tasks.

### Predvideni študijski rezultati:

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

### Intended learning outcomes:

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

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja

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

Praktične vaje

Laboratorijske vaje po podanih gradivih in samostojna seminarska naloga.

### Learning and teaching methods:

Lectures

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

Practical work

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

### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Teoretični izpit (pisni)	<b>60 %</b>	Theoretical exam (written)
Praktično delo in izvedba vaj	<b>20 %</b>	Practical work and exercises
Projekt (seminarska naloga)	<b>20 %</b>	Project (seminar work)

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

Ciglič, Rok, **Oštir, Krištof**. Application of MODIS products to analyze forest phenophases in relation to elevation and distance from sea. Journal of applied remote sensing, 2014, vol. 8, issue 1, str. 083669-1-083669-16, doi: 10.1117/1.JRS.8.083669.

Kokalj, Žiga, Pehani, Peter, Goodchild, Helen, Gaffeny Vincent L., **Oštir, Krištof**. Crossing borders : a multi-layer GIS mapping framework for the cultural management of the Mundo Maya Region. V: CH'NG, Eugene, GAFFNEY, Vincent L., CHAPMAN, Henry. Visual heritage in the digital age, (Springer series on cultural computing, ISSN 2195-9056). London: Springer, 2013, str. 169-182, doi: 10.1007/978-1-4471-5535-5\_9.

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Izbrana poglavja iz kartografije
<b>Course title:</b>	Selected chapters from cartography

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, 4
Geodesy and Geoinformation – second cycle MA		1, 2	2, 4

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
30		15			45	3

Nosilec predmeta / Lecturer:

Dušan Petrovič

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmeta Kartografija ali primerljivo osnovno znanje splošne kartografije (vsaj 4 ECTS).

Prerequisites:

Passed exam in Cartography or comparable basic knowledge in general cartography (min 4 ECTS) is required.

Vsebina:

Predavanja  
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). Druga aktualna tematika s področja kartografije.

Vaje

Analiza in izračun kartografskih projekcij. Uporaba kart na terenu. Izdelava projekta topografske ali

Content (Syllabus outline):

Lectures  
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). Other actual cartographic themes.

Practical work

Analyses and computation of selected map projections. Terrain map use. Creation of



tematske karte.

topographic or thematic map.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Peterca, M. 2001. Matematična kartografija: kartografske projekcije (univerzitetni učbenik). Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.  
 Kraak, M. J. and Ormeling, F. J. 2011. Cartography visualization of spatial data. New York, Guildford Press.  
 Ruas, A. (ur.). 2011. Advances in Cartography and GIScience, vol. 1 and 2. Springer.  
 Petrovič, D., Radovan, D. 2015. Gradiva za predmet Izbrana poglavja iz kartografije. Spletna učilnica UL FGG.

### Cilji in kompetence:

**Cilji**  
 - študenti spoznajo nekatera poglobljena poglavja iz teorije kartografske znanosti,  
 - spoznajo nekatera posebna področja izdelave in uporabe kart,  
 - se preizkusijo s praktično uporabo kart na terenu.

**Pridobljene kompetence**  
 - sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov,  
 - sposobnost uporabe matematičnega znanja v inženirski praksi.

### Objectives and competences:

**Objectives**  
 - getting familiar with some specific chapters from cartographic theory,  
 - getting familiar with some special fields of map production and map use,  
 - practical experience in terrain map use.

**Competences**  
 - the ability to critically assess data and computational results obtained,  
 - the ability to use mathematical knowledge in engineering practice.

### Predvideni študijski rezultati:

- razumevanje posebnih področij kartografije,  
 - povezava kartografije sorodnimi znanostmi,  
 - skupinsko delo

### Intended learning outcomes:

- understanding specific fields of cartography  
 - connecting cartography to other disciplines and sciences  
 - team work

### Metode poučevanja in učenja:

**Predavanja**  
 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.  
 Projektno delo v povezavi s študenti drugih fakultet ali programov. V skladu z možnostmi izvedba dela ali celote na terenu.

### Learning and teaching methods:

**Lectures**  
 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.  
 Work in cooperation with students from other study programmes or faculties. Possible field work for part of or whole lectures.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<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>	Bližnjelikovna 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		1, 2	1 - 4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1 - 4

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:

Mojca Kosmatin Fras

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmetov Fotogrametrija 1 (BA Geodezija in geoinformatika) ali predmet Daljinsko zaznavanje in fotogrametrija (BA Tehnično upravljanje nepremičnin) ali primerljivo osnovno znanje fotogrametrije (v obsegu vsaj 4 ECTS).

#### Prerequisites:

Passed exams in Photogrammetry 1(BA Geodesy and Geoinformation) or course Photogrammetry and Remote Sensing (BA Technical Real Estate Management) or comparable basic knowledge in photogrammetry (min 4 ECTS) is required.

#### Vsebina:

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

#### Vaje

Izdelava načrta snemanja za izbran objekt, izvedba

#### Content (Syllabus outline):

**Lectures**  
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.

#### Practical work

Planning of field photogrammetric survey for the

terenskega fotografiranja in meritev referenčnih točk, kalibracija fotoaparata, izračun parametrov orientacije in zajem podatkov.

selected object, realization of field photographing and measurement of reference points, camera calibration, computation of camera orientation parameters and data acquisition.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Luhmann, T. et al. 2006. Close range photogrammetry – principles, methods and applications. Whittles Publishing.  
 Atkinson, K.B. 2001. Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Whittles Publishing.  
 Kraus, K. 2007. Photogrammetrie, Geometry from Images and Laser Scans, 2nd edition. Walter de Gruyter.

**Cilji in kompetence:**

**Cilji**  
 - študenti pridobijo znanje s področja bližnjieslikovnih fotogrametričnih aplikacij,  
 - študenti pridobljeno znanje preizkusijo praktično na konkretnem primeru.

**Pridobljene kompetence**  
 - načrtovanje bližnjieslikovnih fotogrametričnih projektov,  
 - kalibracija digitalnih fotoaparatorov,  
 - terensko snemanje in zajem podatkov,  
 - izdelava različnih vrst izdelkov.

**Objectives and competences:**

**Objectives**  
 - students gain knowledge of close range photogrammetric applications  
 - student apply the gained knowledge in a practical example.

**Competences**  
 - preparing a plan for close range photogrammetric project execution,  
 - calibration of digital cameras,  
 - field surveying and data acquisition,  
 - ability to produce different kinds of products.

**Predvideni študijski rezultati:**

- študenti osvojijo teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za izvajanje bližnjieslikovnih aplikacij,  
 - obvladovanje aplikacij dokumentiranja kulturne dediščine (arhitektura, arheologija), druge aplikacije spozna informativno.  
 - uporaba in kalibracija nemerskih digitalnih fotoaparatorov  
 - uporaba različnih metod v praksi, pravilnega strokovnega odločanja in izbire primernih metod glede na zahteve konkretnega projekta  
 - povezovanje in uporaba znanj, ki ga pridobijo pri drugih predmetih  
 - navajanje na timsko delo, načrtovanje in vodenje praktičnih projektov ter interdisciplinarni pristop.

**Intended learning outcomes:**

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

**Metode poučevanja in učenja:**

**Predavanja**  
 Izvedba v predavalnici, uporaba prosojnic, grafične ponazoritve, demonstracije, primeri iz prakse.

**Praktične vaje**

**Learning and teaching methods:**

**Lectures**  
 Lectures in classroom, use of slides, graphical presentations, demonstrations, practical examples.

**Practical work**

Izvedba v računalniški učilnici pod vodstvom in ob usmerjanju pedagoga. Uporaba specializirane fotogrametrične opreme, terenski zajem podatkov.

Exercises in computer classroom under supervisor of lecturer. Use of specialized photogrammetric equipment, field data acquisition.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Pisni izpit (teoretičen del)	<b>40 %</b>	Written exam (theoretical 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>	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		1, 2	1 - 4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1 - 4

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
30			15		45	3

Nosilec predmeta / Lecturer:

Miran Kuhar

Jeziki /

Predavanja / Lectures: slovenski / Slovene

Languages:

Vaje / Tutorial: slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Vsebina:

Lastnosti Zemlje kot planeta.  
Težnostno polje Zemlje in njena oblika. Anomalije težnosti; interpretacija anomalij težnosti.  
Gravimetrija, absolutni in relativni gravimetri.  
Gravimetrična izmera.  
Seizmologija, seizmični valovi. Potresna seizmologija. Seizmograf. Notranji sestav Zemlje, Starost Zemlje, termalne in električno polje Zemlje.  
Magnetno polje Zemlje. Paleomagnetizem.  
Prostorske in časovne spremembe magnetnega polja Zemlje. Magnetna izmera.  
Geodinamični pojavi na Zemlji, ploščna tektonika.  
Izostazija, reologija.

Content (Syllabus outline):

Planet Earth. The Dynamic Earth.  
The Earth's figure and gravity, gravity anomalies; interpretation of gravity anomalies. Gravimetry, absolute and relative gravity measurements.  
Gravimetric survey.  
Seismic waves, seismograph. Earthquake seismology. Internal structure of the Earth. Earth's age, thermal and electrical properties.  
Goelectricity.  
Magnetic field of the Earth. Paleomagnetism. Spatial and temporal variations of the geomagnetic field.  
Magnetic surveying.  
Geodynamical processes on the Earth: plate tectonics, Isostasy, rheology.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Stopar, B., Kuhar, M., Koler, B. 2010. Osnovni geodetski sistem, gradivo za strokovni izpit iz geodetske stroke, Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, ([http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni\\_izpiti/msgeo/2013-Geo-\\_OSNOVNI\\_GEODETSKI\\_SISTEM.pdf](http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/2013-Geo-_OSNOVNI_GEODETSKI_SISTEM.pdf))  
 Lowrie, W. 2007. Fundamentals of geophysics. Cambridge, Cambridge University Press.  
 Kuhar, M. 2011. Geofizika, skripta (dostopno v spletni učilnici).

**Cilji in kompetence:**

**Cilji**  
 - študent se seznani z osnovnimi lastnosti vseh fizikalnih polj Zemlje kot planeta z vidika splošne in uporabne geofizike.

**Kompetence**  
 - študent razume delovanje notranjih geofizikalnih procesov na Zemlji.

**Objectives and competences:**

**Objectives**  
 - student became acquainted with the basic properties of the Earth' physical fields from the either general or applied geophysics point of view.

**Competences**  
 - student is able to understand mechanism of internal processes of the planet Earth.

**Predvideni študijski rezultati:**

- študent pozna delovanje osnovnih geofizikalnih procesov na Zemlji.

**Intended learning outcomes:**

- student knows and understand basic properties of Earth' physical fields.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Predavanja**  
 Prva polovica predmeta so predavanja ex-katedra.

**Vaje**  
 Druga polovica so vaje, večino jih ponazorimo z računskimi primeri (tudi v računalniški učilnici), ki jih obdelamo z matematičnimi programskimi orodji. Del je namenjen praktičnim meritvam z geofizikalnimi instrumenti.

**Learning and teaching methods:**

**Lectures**  
 The first halves of the course are lectures ex cathedra.

**Exercises**  
 The second half of the exercises, most of them illustrated with numerical examples (in computer lab) which is treated with mathematical software tools. Part of it is devoted to practical measurements with geophysical instruments.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Izpit (teoretičen del)	<b>50 %</b>	Exam (theoretical part)
Računske naloge in sprotno delo	<b>50 %</b>	Exercises and homework

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

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. The new fundamental gravimetric network of Slovenia. Acta geodaetica et geophysica Hungarica, ISSN 1217-8977, 2012, letn. 47, št. 3, str. 271-286, ilustr.  
 KUHAR, Miran, OKORN, Marta, STOPAR, Bojan. Določitev odklonov navpičnic iz geoidnih višin = Determination of deflection of the vertical from geoid heights. Geodetski vestnik, ISSN 0351-0271. [Tiskana

izd.], 2010, letn. 54, št. 4, str. 595-605, ilustr.

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



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<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		1, 2	1 - 4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1 - 4

**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
15			45		60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

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

**Content (Syllabus outline):**

Lectures  
 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 the analytical method optimization of the geodetic technical tasks in the sense of accuracy, reliability and price performance of the 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 the simple practical optimization results. Practical analytical optimization of geodetic technical task in a challenging project of movement monitoring and deformation of the natural and built environment.

Tutorials

**Vaje**

Obdelava opazovanj ravninske geodetske mreže – različna zagotovitev geodetskega datuma, S-transformacija, optimizacija mreže 1. reda, določitev grobih pogreškov v mreži, vpliv opazovanj na končne rezultate, optimizacija 2. reda, optimizacija pri: polarni izmeri, ločnem preseku, zunanem urezu, prostem stojišču, vpliv določitve koordinat na površino zemljišča, vpliv določitve koordinat na premik točk.

Strategies for geodetic data processing in 2D geodetic networks using different geodetic datum, S-transformation, 1st order optimization, detection of outliers (gross errors) in geodetic networks, impacts of remaining systematic errors on computation, 2nd order optimization, optimization case studies in: polar coordinate determination, forward section, resection, free station, coordinate accuracy impact on parcel on area computation, coordinate impact on point displacement determination.

**Temeljna literatura in viri / Readings:**

T. Ninkov, (1990): Optimizacija geodetskih mreža, Naučna knjiga, Beograd.  
 G. Perović (1996): Singularna izravnjanja, Naučna knjiga, Beograd.  
 S. Kuang (1996): Geodetic Network Analysis and Optimal Design: Concepts and Applications. Chelsea: Ann Arbor Press, Inc.

**Cilji in kompetence:**

- študentom predstaviti osnovne metode in tehnike analitične optimizacije geodetskih tehničnih del. ,
- Kompetence:
- študenti poznajo potrebnost in pomembnost optimizacije geodetskih tehničnih del s stališča kakovosti rezultatov in ekonomičnosti.

**Objectives and competences:**

- introduction of basic methods and techniques of analytical optimization of geodetic technical tasks.
- Comptences:
- knowledge upon which the necessity and importance of optimizing the technical tasks in term of quality of the results and the efficiency of the work will 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 the analytical optimization of geodetic technical tasks.
- Knowledge of those processes and implementation in practical work.

**Metode poučevanja in učenja:**

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

**Vaje**

Tri četrtine obsega predstavljajo laboratorijske vaje, ki jih z računskim reševanjem praktičnih primerov (v računalniški učilnici) obdelamo z matematičnimi programskimi orodji (MATLAB, MATHEMATICA, EXCEL).

**Learning and teaching methods:**

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

**Tutorials**

Other three quarters is laboratory and seminar work, where solutions of practical examples (in the computer lab) will be processed using programming tools (MATLAB, MATHEMATICA, EXCEL).

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit (teoretičen)	25 %	Exam (theoretical part)
Računske naloge in sprotno delo	75 %	Exercises and homework

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

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

AMBROŽIČ, Tomaž. Deformacijska analiza po postopku Karlsruhe. *Geod. vestn.*, 2004, letn. 48, 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.

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, KUCHAR, 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.

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.

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

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Športna vzgoja
<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	1-4
Geodesy and Geoinformatics - second cycle MA		1, 2	1-4

**Vrsta predmeta / Course type:** Izbirni splošni / Elective 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			45	3

**Nosilec predmeta / Lecturer:** Branko Škof

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

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

Zdravstveni status, ki dovoljuje ustrezen telesni napor.

**Prerequisites:**

Health status, which allows appropriate physical exercise.

**Vsebina:**

**Predavanja**  
Splošni teoretični del vsebuje predavanja, ki so skupna vsem športnim programom in se izvajajo skupno za vse študente (osnove delovanja človekovega telesa, njegovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema, psihomotorične in funkcionalne sposobnosti, športno-gibalna aktivnost kot preventivna in kurativna dejavnost za ohranjanje in utrjevanje zdravja, osnove zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže ter drugih medicinskih vidikov športa, metode preverjanja in ugotavljanja stanja psihomotoričnih in funkcionalnih sposobnosti).  
Specialni teoretični del je vezan na izbrano športno panogo (posebnosti športne panoge, njen vpliv na človeka, tehnika, taktika in pravila, osnove telesne in tehnično taktične priprave) in se izvaja skozi praktične vaje;

**Content (Syllabus outline):**

**Lectures**  
General theoretical part contains lectures, which are common to all sports programs made collectively for all students (basic function of the human body, movement of the body and cardiovascular system, psychomotor and functional abilities, prevention and curative activity for developing health, basic nutrition and healthy diet, regulation of body weight and other medical aspects of sports, checking methods and assessment of psychomotor and functional abilities).  
Special theoretical part is linked to the selected sport (specificity of sport, human development through sport, technique, tactics and rules, fundamentals of physical and technical preparation) and is implemented through practical exercises;

<p><b>Praktične vaje</b> Študent izbira med ponujenimi športnimi panogami. Za vsako panogo se izvaja program učenja, izpopolnjevanja znanja in osnovnega treniranja.</p> <p>Poleg izbrane športne panoge bo študent moral opraviti 5 vodenih enodnevnih ali večdnevnih športnih aktivnosti v naravi, ter preizkus motoričnih in funkcionalnih sposobnosti.</p>	<p><b>Practical work</b> Students choose between the offered sport branches. For each sport have a program of learning and skill training.</p> <p>Students have to do: five guided multi-day sports activities in nature and aerobic endurance test.</p>
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Škof, B. 2012. Does physical activity at a young age really mean a healthier adulthood and old age? *Annales kinesiologiae*, ISSN 2232-2620, 2012, vol. 3, no. 2, str. 149-166.

Škof, B. 2010. Spravimo se v gibanje - za zdravje in srečo gre: kako do boljše telesne zmogljivosti slovenske mladine? Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 253 str.

Škof, B. et al., 2007. Šport po meri otroka in mladostnika. Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 445 str.

Berčič, H. et al. 2007. Šport v obdobju zrelosti. Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 240 str.

Škof, B., Zabukovec V., Boben, D., Cecič Erpič S., 2005. Pedagoško-sociološki vidiki športne vzgoje. Ljubljana, Fakulteta za šport UL, Inštitut za kineziologijo, 237 str.

**Cilji in kompetence:**

<p><b>Cilji</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpravljanje in preprečevanje posledic pomanjkanja gibanja oz. skrb za izboljšanje psihofizičnih sposobnosti, krepitev zdravja in ustvarjalno izrabo prostega časa.</li> <li>- ozaveščanje o vrednotah športa in preko tega vplivanje na oblikovanje pozitivnih stališč do športa in navajanje na zdrav način življenja</li> <li>- izpopolnjevanje znanja v izbrani športnih panogah</li> <li>- oblikovanje trajnega aktivnega odnosa do športa kot kompenzacijske dejavnosti k študiju in delu</li> </ul> <p><b>Kompetence</b></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</li> </ul>
---

**Objectives and competences:**

<p><b>Objectives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- care for improving psychophysical abilities, health strength and creative use of free time</li> <li>- raising awareness about the values of sports, encouraging a positive attitude to sports and healthy way of lifestyle</li> <li>- perfecting knowledge in selected sports</li> <li>- encouraging positive attitude to sport as a compensatory activity to study and work</li> </ul> <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>
---

univerze.

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

- razumevanje temeljnih pojmov in teorij delovanja človekovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema ter njihovih najpogostejših patologij
- oblikovanje razumskega in čustvenega odnosa do telesnega napora, poznavanje teorije aktivnega počitka in metod za regeneracijo telesa, poznavanje zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže. Izpopolnitev znanja izbranih športnih zvrsti
- uporaba pridobljenih znanj in vedenj v vsakodnevem življenju za kompenzacijo negativnih učinkov enostranskih obremenitev v času študija
- skozi pridobljena znanja in vedenja zagotovitev večje kvalitete življenja in večje učinkovitosti pri študiju in delu
- psihofizična pripravljenost organizma je pogoj za reševanje vsakodnevnih obveznosti in nalog.

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

- understanding the basic concepts and theories of human locomotion, cardiovascular and respiratory systems and their most frequent pathologies in relation to mental health
- creation of rational and emotional attitude toward physical effort, knowledge of the theory of active rest and methods for body regeneration, knowledge of healthy diet and body weight regulation,
- improvement of knowledge in selected sport. Use of acquired knowledge and skills in daily life to compensate daily stresses and negative effects of unilateral load during the study,
- through the acquired knowledge and behaviour increased quality of life and increased efficiency of study and work are ensured,
- good psychophysical preparedness is a condition to solve everyday duties and obligations.

#### **Metode poučevanja in učenja:**

Pouk se izvaja v pokritih športnih objektih in v naravi v obliki predavanj in vaj, skupinskih in individualnih konzultacij kontinuirano preko celega semestra, pa tudi v zgoščenih (kurznih) oblikah, vendar z enakim fondom ur, pri čemer se večji del teorije podaja skozi praktične vaje. Uporablja se naslednje učne oblike: frontalna, individualna, delo v manjših skupinah.

#### **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.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Teoretični izpit	<b>20 %</b>	Theoretical exam
Praktični izpit	<b>80 %</b>	Practical exam

#### **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.