

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Računalniške metode v geologiji
Course title:	Computer Methods in Geology

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Geologija, druga stopnja, magistrski	Aplikativna geologija (modul)	1. letnik	Letni

Univerzitetna koda predmeta/University course code: 716

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

Nosilec predmeta/Lecturer: Timotej Verbovšek

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni / Compulsory

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

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

K izpitu lahko pristopi, kdor ima opravljen prvostopenjski študij geologije ali podobne naravoslovne smeri.

Prerequisites:

Finished first-level (BSc) of geology or similar course.

Vsebina:

Predavanja:
Metode in namen uporabe numeričnih, računalniških metod in modeliranja. Deterministični in stohastični modeli, konceptualni, matematični in fizikalni modeli. Vhodni in izhodni podatki, spremenljivke, parametri. Numerične aproksimacije (metoda končnih diferenc - FDM, metode končnih elementov - FEM, ostale). Robni pogoji. Stohastične metode, Monte Carlo pristopi. Prostorske analize z GIS orodji (QGIS ali ArcGIS): interpolacija prostorskih podatkov, rastrske analize, analiza naklonov in smeri površja, izohips, analize vidljivosti, izračuni površine in prostornine, izdelava 3-D prikaz površja ter izdelava kart napovedi in tveganja), obdelava lidarskih podatkov. Geostatistične analize (prostorska analiza semivariogramov, krigiranje, analize trendov, prostorske interpolacije podatkov. Uvod v specialne programe za obdelavo prostorskih podatkov (za hidrogeološko modeliranje, za inženirskogeološko modeliranje, za fraktalne analize podatkov in ostali).

Vaje:
Računalniške vaje z omenjenimi programi.
Seminarska naloga (samostojno reševanje prostorskega

Content (Syllabus outline):

Lectures:
Methods and aim of the usage of numerical, computer methods and modeling. Deterministic and stochastic models, conceptual, mathematical and physical models. Input and output data, variables, parameters. Numerical approximations (Finite Difference Method, Finite Element Method, others). Stochastic methods, Monte Carlo approaches. Spatial analysis with GIS tools (QGIS or ArcGIS): interpolation of spatial data, raster analyses, slope and relief analyses, contours, visibility, area and volume calculations, 3-D analyses, lidar data. Geostatistical methods (variograms, kriging, trend analysis, spatial interpolation). Special software for data management (hydrogeological and engineering geological modeling, fractals...)

Exercises:
Computer methods with adequate software.
Seminar work (individual work on selected topic).

problema z izbranim računalniškim programom.	
--	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

Izbrana poglavja iz knjig:

LONGLEY, P., GOODCHILD, M. F., MAGUIRE, D., RHIND, D., 2005: Geographic Information Systems and Science. 2005, Wiley, 536 str.

ANTIA, H. M., 2000: Numerical Methods for Scientists and Engineers. Birkhäuser Verlag, 842 str.

WANG, H.F. & ANDERSON, M.P., 1995: Introduction to Ground Water Modeling: Finite Difference and Finite Element Methods. Academic Press, 237 str.

KENNEDY, M., 2006: Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS : featuring GIS software from environmental systems research institute. 2nd ed., Wiley, 588 str.

Interne pomoči računalniških programov in ESRI ArcGIS knjige, QGIS dokumentacija in prosto dostopne knjige na spletu.

Cilji in kompetence:

CILJI: Osvojiti konceptualno razumevanje modelov in njihove omejitve. Spoznati teoretične osnove, namen in pomen računalniških metod ter računalniškega modeliranja v geologiji. Poglobljeno uporabljati GIS metode ter programe za analitično in praktično delo na področju geologije. Samostojno reševati probleme, povezane s prostorskimi in časovnimi podatki.
KOMPETENCE: Sposobnost analiziranja geoloških prostorskih podatkov in njihove aplikacije. Razumevanje pomena in omejitev uporabe računalniških metod in modelov.

Objectives and competences:

OBJECTIVES: To obtain the knowledge on models and their limitations, theoretical background, aim and use of computer methods in geology. Deeper knowledge of GIS methods and software for analytical and practical work on geological topics. To individually perform and solve problems regarding spatial and temporal data.
COMPETENCES: Ability to analyze geological spatial data and their application. Understanding of usage and limitation of computer methods and models.

Predvideni študijski rezultati:

Študentje razumejo koncepte uporabe računalniških metod in modeliranja, njihove prednosti in omejitve. Poglobljeno uporabljajo računalniške in GIS metode in specialne programe za analitično in praktično delo na področju geologije. Samostojno rešujejo probleme, povezane s prostorskimi in časovnimi podatki.

Intended learning outcomes:

Students know how to analyze geological spatial data and their application and understand the usage and limitation of computer methods and models. Deeper knowledge of computer and GIS methods for analytical and practical work in geology. They individually solve the problems related to spatial and temporal data.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (prezentacije, 30 ur) kabinetne/računalniške vaje (45 ur).

Learning and teaching methods:

Lectures (presentations, 30 hours), cabinet/computer exercises (45 hours).

Načini ocenjevanja:

	Delež/Weight	Assessment:
Pisni izpit: teoretična vprašanja	60,00 %	Written exam: theoretical questions
Kolokvij: računske in računalniške vaje	40,00 %	Exercise: computational and computer calculations
Pogoji za pristop k izpitu: pozitivno opravljen kolokvij. Ocenjevalna lestvica: 51-60% (6); 61-70% (7); 71-80% (8); 81-90% (9); 91-100% (10) ob upoštevanju Statuta UL in fakultetnih pravil.		Prerequisites for written exam: positively graded exercises. Grades: 51-60% (6); 61-70% (7); 71-80% (8); 81-90% (9); 91-100% (10), according to University Statute and Faculty Acts.

Reference nosilca/Lecturer's references:

POPIT, Tomislav, SUPEJ, Blaž, KOKALJ, Žiga, VERBOVŠEK, Timotej. Primerjava metod za geomorfometrične analize hrapavosti površja na primeru Vipavske doline = comparison of methods for geomorphometric analysis of surface roughness in the Vipava valley. Geodetski vestnik, 2016, vol. 60, št. 2, str. 227-240, doi: 10.15292/geodetski-vestnik.2016.02.227-240.

VERBOVŠEK, Timotej. BCFD - a Visual Basic program for calculation of the fractal dimension of digitized geological image data using a box-counting technique. Geological Quarterly, ISSN 1641-7291, 2009, vol. 53, no. 2, str. 241-248.

ŽIBRET, Gorazd, VERBOVŠEK, Timotej. Quantitative analysis of randomness exhibited by river channels using chaos game technique: Mississippi, Amazon, Sava and Danube case studies. *Nonlinear processes in geophysics*, ISSN 1023-5809, 2009, vol. 16, no. 3, str. 419-429.