



OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>Ime predmeta: ORODJA IN METODE V RAZISKOVANJU GRAJENEGA OKOLJA</b>			
<b>Modul: UVOD V ZNANSTVENO RAZISKOVANJE GRAJENEGA OKOLJA</b>			
<b>Nosilec predmeta:</b> red. prof. dr. Matjaž Mikoš			
<b>Izvajalci modula:</b> red. prof. dr. Matjaž Mikoš			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 30	<b>Seminarskih vaj:</b> 5	<b>Lab. vaj:</b> 15
<b>Drugo:</b> 75			
Konzultacije, udeležba na brezplačnih tečajih za usposabljanje uporabnikov CTK po lastni presoji, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, pisni izpit.			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b>			
<b>Cilji:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- seznanitev s temeljnimi načeli, osnovnimi metodami in tehnikami ter pogoji znanstveno raziskovalnega (ZR) dela</li> <li>- seznanitev z različnimi rezultati ZR dela</li> <li>- spoznati področje intelektualne lastnine ter kreativnega in inovativnega okolja za ZR delo</li> </ul>			
<b>Rezultati:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- študent razume pogoje in zakonitosti ZR dela in zna zasnovati raziskavo na izbranem področju.</li> <li>- študent dojema ZR delo kot proces in specifičen način ustvarjalnega dela s posebnimi vrstami končnega izdelka.</li> <li>- študent razume zakonitosti ZR dela (etika, preglednost, jasnost, ponovljivost, citiranje, avtorske pravice) in jih upošteva pri lastnem raziskovalnem delu na disertaciji.</li> </ul>			
<b>Kompetence:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna uporabljati informacijske sisteme, baze podatkov, knjižnične sisteme in drugo informacijsko gradivo na spletu s področja grajenega okolja pri izdelavi disertacije.</li> <li>- zna pripraviti osnutek teme za doktorsko disertacijo.</li> </ul>			
<b>4. Vsebina modula:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Znanost in stroka; vrste raziskovanja (temeljno, uporabno, ciljno, razvojno); etika raziskovanja in osnovne metode raziskovalnega dela (hipoteza, terensko in laboratorijsko eksperimentalno delo, ponovljivost, standardi, natančnost, računalniško modeliranje).</li> <li>- Zbiranje in priprava podatkov; prikazovanje rezultatov; pisanje znanstvenih objav (izvirni in pregledni članek, IMRAD, poster, povzetek, monografija, recenzija, per review, disertacija, primeri slabe in dobre prakse, avtorske pravice, citiranje virov, navodila za oblikovanje prispevkov na FGG) za periodiko in strokovna posvetovanja; zakoni in standardi na področju dokumentalistike v RS.</li> <li>- Znanstvena odličnost, evalvacije ZR dela doma in v tujini, svetovne lestvice univerz (Shanghai, Times), citiranje in samocitiranje (Thomson Reuters, SCOPUS, SCIRUS, Google Scholar), h-index.</li> <li>- Raziskovalno delo v Republiki Sloveniji: organiziranost in viri financiranja (NRRP 2006-2010, SAZU, IAS, SATENA, MVSZT, ARRS, MR, TIA, SGTP).</li> <li>- Raziskovalno delo v Evropi (evropski raziskovalni prostor, predvsem 7.OP, bilateralni projekti, platforme: ECTP) oziroma svetu (bilateralno sodelovanje), Lizbonska strategija, vpliv RR na razvoj in industrijsko proizvodnjo; inovativnost in konkurenčnost.</li> <li>- Intelektualna lastnina: glavni pojmi, patenti, izboljšave, izumi, varovanje intelektualne lastnine, avtorske pravice, patentna prijava, razmere na UL (LUI Ljubljanski univerzitetni inkubator, IRI Inovacijsko-razvojni inštitut UL), tehnološki park.</li> <li>- Podatkovne baze s primerno strokovno literaturo s področja grajenega okolja: CTK &amp; NUK, DIKUL kot vstopna točka, DOAJ, specializirane podatkovne zbirke za področje tehnike, predvsem SCI-Expanded vs. SCOPUS, Thomson Reuters, ScienceDirect,</li> </ul>			

SpringerLink, Wiley, COMPENDEX, ICONDA, ASCE in druge baze podatkov kot so standardoteke in patentne baze (PATLIB center CTK); svetovni splet in Google Scholar, SCIRUS; ključne besede, iskanje po avtorju in citiranih virih.

## 5. Temeljni študijski viri:

### Knjižni viri (izbrane vsebine):

- Gauch Jr, H.G., *Scientific Method in Practice*, Cambridge University Press, 2007, 454 str.
- Hames, I., *Peer review and manuscript management in scientific journals – Guidelines for good practice*, 2007, Blackwell Publishing, 312 str.
- Huckin, T.N., Olsen, L.A., *Technical writing and professional communication – for nonnative speakers of English*, 2nd ed. McGraw-Hill, 1991, 746 str.
- Kirkman, J., *Good style – writing for science and technology*. E & FN Spon, 1992, 221 str.
- McPherson, G., *Statistics in Scientific Investigation – Its Basis, Application, and Interpretation*. Springer-Verlag, 1990, 666 str.
- Young, M., *The technical writer's handbook – Writing with style and clarity*. University Science Books, 2002, 232 str.

### Elektronski viri:

- Mikoš, M., *Uvod v znanstveno raziskovalno delo v tehniki*. UL FGG, 2007, dostopno na:  
<ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/students/podipl/UZRD/uvod%20v%20raziskovanje%20v%20tehniki%202007.ppt>  
[ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/students/podipl/UZRD/Mikos\\_UZRD\\_2007\\_podlage.zip](ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/students/podipl/UZRD/Mikos_UZRD_2007_podlage.zip)
- spletne strani s podatkovnimi bazami, predvsem DIKUL, CTK in NUK, UL FGG
- svetovni splet in specializirani brskalniki

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske vaje za utrditev vsebine predavanj in laboratorijske vaje s praktičnimi primeri dela s podatkovnimi bazami v računalniški učilnici, ter izdelava individualne seminarske naloge na izbrano temo.

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Udeležba na laboratorijskih vajah. Zagovor seminarske naloge na izbrano temo. Pisni izpit, ki obsega teoretični del (vsebino predavanj ter obvezne in priporočene literature).

## 8. Reference izvajalcev modula:

- Brilly, M., Mikoš, M., Petkovšek, G., Šraj, M., Kogovšek, J., Drobne, D., Štravs, L. (2002): The Experimental monitoring of water regime in the Reka river = Eksperimentalna opazovanja vodnega režima na reki Reki. *Acta carsologica*, 65-74.
- Mikoš, M., Pender, G., Hoey, T., Shvidchenko, A., Petkovšek, G. (2003): Numerical simulation of graded sediment transport. *Water and Maritime Engineering* 56(1), 47-51.
- Mikoš, M., Spazzapan, M. (2005): Laboratorijska uporaba sledila za merjenje dinamike premeščanja plavin v turbulentnih tokovih = Laboratory application of a satellite for measuring dynamics of sediment transport in turbulent flows. *Acta hydrotechnica* 23(38), 39-55.
- Mikoš, M., Vidmar, A., Brilly, M. (2005): Using a laser measurement system for monitoring morphological changes on the Strug rock fall, Slovenia. *Natural Hazards and Earth Systems Science* 5, 143-153.
- Petje, U., Ribičič, M., Mikoš, M. (2005): Computer simulation of stone falls and rockfalls = Računalniško simuliranje skalnih odlomov in podorov. *Acta geographica Slovenica* 45(2), 93-120.
- Mikoš, M., Petrovčič, J., Spazzapan, M. (2001): Postopek in naprava za merjenje elementov dinamike gibanja in sil, ki delujejo na posamezne delce v naravnem okolju, zlasti v prodnatih plavinah v vodotokih. *Urad RS za intelektualno lastnino*, 30.04.2001.
- Mikoš, M., Jaeggi, M.N.R. (1995). Experiments on motion of sediment mixtures in a tumbling mill to study fluvial abrasion = Étude du phénomène d'abrasion des sédiments en rivière au moyen d'essais en laboratoire. *Journal of Hydraulic Research* 33(6), 751-772.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> ORODJA IN METODE V RAZISKOVANJU GRAJENEGA OKOLJA Modul: MATEMATIKA v raziskavah grajenega okolja
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Matjaž Mikoš
<b>Nosilec modula:</b> doc. dr. Marjeta Škapin Rugelj
<b>Izvajalec modula:</b> doc. dr. Marjeta Škapin Rugelj
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 50 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 75 Samostojen študij po predpisani literaturi, izdelava domačih in projektnih nalog, konzultacije, priprava na izpit.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b>  <b>Cilji:</b> Glavni cilj je osvežiti in nadgraditi znanje iz pomembnejših matematičnih pojmov in orodij ter hkrati študenta seznaniti z nekaterimi novejšimi matematičnimi področji. Poudarek je na matematičnih orodjih, ki so v uporabi v raziskovalnem delu v inženirstvu. Del vsebine se lahko prilagodi interesom in raziskovalni usmerjenosti študentov.  <b>Kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• poznavanje pojmov matematike, ki so nujni za doktorski študij Grajeno okolje,</li><li>• sposobnost analize kvantitativnih podatkov s pomočjo različnih statističnih orodij,</li><li>• učinkovito reševanje različnih optimizacijskih problemov,</li><li>• modeliranje nalog iz inženirstva s pomočjo časovnih vrst,</li><li>• sposobnost uporabe matematičnih metod za reševanje konkretnih problemov.</li></ul>
<b>4. Vsebina modula:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Repetitorij:</b> logika in teorija množic, funkcije skalarnega in vektorskega argumenta, analitična in diferencialna geometrija, matrični račun, verjetnostni račun.</li><li>- <b>Statistika:</b> nadgradnja zahtevnejših statističnih metod (regresijska analiza, analiza variance, faktorska analiza), posebni statistični testi.</li><li>- <b>Optimizacija:</b> kombinatorična optimizacija, linearno programiranje, variacijski račun, problemi optimalne kontrole.</li><li>- <b>Časovne vrste:</b> linearne in nelinearne vrste, determinizem in napovedovanje, nestabilnost, dimenzije, kaos, modeliranje in napovedovanje</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>  <b>Knjižni viri (izbrana poglavja):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- K. Eriksson, D.J. Estep, C. Johnson, <i>Applied mathematics: body and soul, Volume 1-3</i>, Springer-Verlag, 2004.</li><li>- V. Chvatal, <i>Linear Programming</i>, Freeman and Company, 1983.</li><li>- H. Kantz, T. Schreiber, <i>Nonlinear time series analysis</i>, Cambridge University Press, 2004.</li><li>- John A. Rice, <i>Mathematical Statistics and Data Analysis</i>, Duxbury Press, 1995.</li><li>- J.L. Troutman, <i>Variational calculus and optimal control: optimization with elementary convexity</i>, Springer-Verlag, 1996.</li></ul>

**Elektronski viri:**

spletne strani Katedre za matematiko in fiziko <http://www.kmf.fgg.uni-lj.si/Matematika/>

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje, domače naloge, seminarske naloge, študij literature, konzultacije.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Domače naloge, projektne naloge, ustni zagovor.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

- M. Lakner, M. Škapin Rugelj, P. Petek, *Symbolic dynamics in investigation of quaternionic Julia sets*, *Chaos, solitons and fractals*, 24 (2005), 1189-1201.
- M. Lakner, M. Škapin Rugelj, *Global invariant manifolds*,. *Chaos, solitons and fractals*, 26 (2005), 1533-1540.
- M. Lakner, P. Petek, M. Škapin Rugelj, *Fourier series in solutions of Poincaré and Schröder equations*, *Chaos, solitons and fractals*, 36 (2008), 928-933.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Raziskovanje v geodeziji</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer: geodezija</b>
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr. Bojan Stopar
<b>Izvajalci:</b> izr.prof. dr. Tomaž Ambrožič, izr. prof. dr. Dušan Kogoj, doc. dr. Božo Koler, doc. dr. Mojca Kosmatin Fras, doc. dr. Miran Kuhar, doc. dr. Dušan Petrovič, izr.prof.dr. Bojan Stopar, izr. prof. dr. Radoš Šumrada
<b>Št. ur:</b> 250 <b>Predavanj:</b> 60 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> 20 <b>Drugo:</b> 150
<b>Število KT:</b> 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b>  Za opravljanje predmeta ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente)</b>  Študenti pridobijo znanja o konceptih, metodologijah, tehnologijah, praktični uporabi in usmeritvah v geodetski znanosti, stroki in službi v mednarodnem okolju. Spoznajo organiziranost geodezije kot znanosti in službe v mednarodnem (IAG, FIG, ISPRS, ICA, IHO) in nacionalnem okolju (SZGG, ZGS), njeno vlogo in pomen v sodobni družbi. Teoretične konceptualne in tehnološke vsebine se povezujejo s praktičnimi primeri, študenti se naučijo uporabljati teorijo v praksi, so se sposobni odločati in izbirati primerne metode in podatkovne vire za določeno uporabo.
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  1) Geodezija kot znanost, stroka in služba. Organiziranost geodezije na znanstvenem, institucionalnem in podatkovnem nivoju, v mednarodnem in domačem okolju (IUGG, IAG, FIG, ICA, ISPRS, ICA, IHO, SZGG, ZGS) 2) Matematični, fizikalni in konceptualni temelji geodezije in področij tesno povezanih z geodezijo: geodetska izmera, geodezija v inženirstvu, topografija, kartografija, fotogrametrija, geografski informacijski sistemi, zbirke in evidence prostorskih podatkov – stanje in trendi 3) Konceptualni in matematični modeli za opis prostora, koncept in namen opazovanj, vzpostavitev relacij med fizičnim in virtualnim prostorom, analize prostora, prikaz prostora – stanje in trendi 4) Koncepti, metodologije, tehnologije, instrumentarij in senzorji za zajem prostorskih podatkov, točkovni in masovni – stanje in trendi 5) Sodobni in klasični koordinatni sistemi v geodeziji, relacije in transformacije koordinatnih sistemov 6) Koncepti, pojmi in definicije merila kakovosti v geodeziji – stanje in trendi 7) Časovna spremenljivost prostora, zajem, analiza in prikaz časovno odvisnih komponent prostora 8) Geodezija in relacije z drugimi znanostmi in strokami: naravoslovnimi, tehničnimi, družboslovnimi,... v informacijski družbi – stanje in trendi

## 5. Temeljni študijski viri:

### Knjige

- Geodesy – the Concepts / P. Vaniček, E. Krakiwsky, Elsevier, 2006
- Torge, Wolfgang – Geodesy, 3rd completely rev. and extended ed. Berlin, New York : W. de Gruyter, 2001
- Cho George, 2005, Geographic Information Science: Mastering the Legal Issues, John Wiley & Sons.

### Revije

- Journal of Geodesy
- Survey Review
- Journal of Surveying Engineering
- GNSS Solutions
- Isprs Journal Of Photogrammetry And Remote Sensing
- Geoinformatica
- Cartographic Journal

Publikacije so na voljo v knjižnicah članic UL in/ali v elektronski obliki prek spleta.

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v predavalnici z uporabo sodobnih metod poučevanja, predstavitve z računalnikom, praktični primeri. Praktični pouk in vaje v računalniški učilnici. Vaje se izvajajo tudi individualno ali v manjših skupinah z uporabo ustrezne programske opreme.

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Obveznost študenta je izdelava seminarske naloge, ki predstavlja samostojno raziskovalno delo študenta. Predstavljena je v okviru seminarских vaj in izdelana v obliki znanstvenega članka.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

doc. dr. Tomaž Ambrožič

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

SAVŠEK-SAFIĆ, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, KOGOJ, Dušan. Terestrična izmera mikromreže pri vzpostavitvi mareografske postaje Koper = Terrestrial measurements of mikro network for the establishment of the tide gauge station Koper. *Geod. vestn.*, 2007, letn. 51, št. 1, str. 48-58. [http://www.geodetski-vestnik.com/51/1/gv51-1\\_048-058.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/51/1/gv51-1_048-058.pdf). [ 3528545]

SAVŠEK-SAFIĆ, Simona, SKUBE, Klemen, TACER, Matej, AMBROŽIČ, Tomaž. Stability of the Krško nuclear power plant. *Geod. list*, ožuljak 2008, god. 62(85), [br.] 1, str. 9-22, ilustr. [ 4075105]

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

BOGATIN, Sonja, KOGOJ, Dušan. Uporaba Kalmanovega filtra v terestrični geodeziji = Use of Kalman filter in terrestrial geodesy. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 2, str. 211-223, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/50/2/gv50-2\\_211-223.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/50/2/gv50-2_211-223.pdf). [ [3197281](#)]

KOGOJ, Dušan, BILBAN, Gregor, BOGATIN, Sonja. Tehnične lastnosti tahimetrov Leica Geosystems = Technical properties of tachymeters Leica Geosystems. *Geod. vestn.*, 2004, letn. 48, št. 4, str. 508-518. [http://www.geodetski-vestnik.com/48/4/gv48-4\\_508-518.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/48/4/gv48-4_508-518.pdf)

MOZETIČ, Blaž, KOGOJ, Dušan, AMBROŽIČ, Tomaž. Uporabnost izbranih metod deformacijske analize na praktičnih primerih geodetskih mrež = Applicability of selected methods of deformation analysis according to practical examples geodetic networks. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 4, str. 620-631, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4\\_620-631.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4_620-631.pdf). [ [3405409](#)]

doc. dr. Božo Koler

STOPAR, Bojan, KOLER, Božo, KOGOJ, Dušan, STERLE, Oskar, AMBROŽIČ, Tomaž, SAVŠEK-SAFIČ, Simona, KUCHAR, Miran, RADOVAN, Dalibor. Geodetska dela na novi mareografski postaji Koper = Geodetic activities at the new tide gauge station Koper. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 4, str. 609-619, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4\\_609-619.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4_609-619.pdf). [ [3405153](#)]

RIŽNAR, Igor, KOLER, Božo, BAVEC, Miloš. Identifikacija potencialno aktivnih struktur vzdolž reke Save na podlagi topografskih podatkov in podatkov nivelmanskega vlaka = Identification of potentially active structures along the Sava River using topographic, and leveling line data. *Geologija*, 2005, knj. 48, 1, str. 107-116. [ [1162069](#)]

KOLER, Božo, BREZNIKAR, Aleš. Računska obrada nivelmanske mreže Republike Slovenije. *Geod. list*, prosinac 2004, god. 58(81), [br.] 4, str. 277-285. [ [2618209](#)]

doc. dr. Mojca Kosmatin Fras

KOSMATIN FRAS, Mojca, ATTWENGER, Maria, BITENC, Maja. Land use classification based on the intensity value of the reflected laser beam = Klasifikacija rabe površin iz vrednosti intenzitete odbitega laserskega žarka. *Geod. vestn.*, 2007, letn. 51, št. 3, str. 501-518. [http://www.geodetski-vestnik.com/51/3/gv51-3\\_501-518.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/51/3/gv51-3_501-518.pdf). [ [3722849](#)]

KOSMATIN FRAS, Mojca, VEZOČNIK, Rok, GVOZDANOVIČ, Tomaž, KOGOJ, Dušan. Complete automation of the relative orientation of a stereopair = Avtomatizacija celotnega postopka relativne orientacije stereopara. *Geod. vestn.*, 2008, letn. 52, št. 2, str. 254-266, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/52/2/gv52-2\\_254-266.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/52/2/gv52-2_254-266.pdf). [ [4099425](#)]



VEZOČNIK, Rok, KOSMATIN FRAS, Mojca, GVOZDANOVIČ, Tomaž, SMOLE, Domen, KOGOJ, Dušan, AMBROŽIČ, Tomaž. Laser scanning on ski jumping hills. V: GRÜN, Armin (ur.), KAHMEN, Heribert (ur.). *Optical 3-D measurement techniques VIII : applications in GIS, mapping, manufacturing, quality control, robotics, navigation, medical imaging, cultural heritage, VR generation and animation : papers presented to the conference organized at ETH Zürich, Switzerland, July 9-12, 2007*. Heidelberg: ETH, cop. 2007, str. 378-385, ilustr. [ [3696481](#) ]

doc. dr. Miran Kuhar

STOPAR, Bojan, KUHAR, Miran. A study of distortions of the primary triangulation network of Slovenia. *Acta geod. geophys. Hung.*, 2003, vol 38, (1), str. 43-52, ilustr. [ [3706745](#) ]

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. Projekt nove gravimetrične mreže 1. reda Republike Slovenije = Project of new 1st order gravimetric network of the Republic of Slovenia. *Geod. vestn.*, 2006, let. 50, št. 3, str. 451-460. [http://www.geodetski-vestnik.com/50/3/gv50-3\\_451-460.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/50/3/gv50-3_451-460.pdf). [ [3326817](#) ]

KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. Uvajanje sodobnega višinskega sistema v Sloveniji = Towards a new height system in Slovenia. *Geod. vestn.*, 2007, let. 51, št. 4, str. 777-792. [http://www.geodetski-vestnik.com/51/4/gv51-4\\_777-792.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/51/4/gv51-4_777-792.pdf). [ [3848801](#) ]

doc. dr. Dušan Petrovič,

PETROVIČ, Dušan, BRUMEC, Miran, RADOVAN, Dalibor. Geodetski in topografski sistem v prostorskem načrtovanju-od geodetskih podlag do koordinate = Geodetic and topographic system in spatial planning-from geodetic plans to the coordinate. *Geod. vestn.*, 2005, št. 4, letn. 49, str. 545-557, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/49/4/gv49-4\\_545-557.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/49/4/gv49-4_545-557.pdf). [ [3043681](#) ]

PETROVIČ, Dušan. Trirazsežne (tematske) karte v prostorskem načrtovanju = Three-dimensional (thematic) maps in spatial planning. *Geod. vestn.*, 2007, št. 2, letn. 51, str. 293-303, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/51/2/gv51-2\\_293-303.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/51/2/gv51-2_293-303.pdf). [ [3596385](#) ]

PETROVIČ, Dušan. Adventure races and orienteering maps. V: *XXIII International Cartographic Conference, 4-10 August, Moscow 2007, Russia*. [Moskva: Meždunarodnaja občestvennaja organizacija Rossijskoe občestvo geodezii, kartografii i zemlejštrojstva, 2007], str. [1-10], ilustr. [ [3781473](#) ]

Izr.prof.dr. Bojan Stopar

1) VRABEC, Marko, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. GPS study (1996-2002) of active deformation along the Periadriatic fault system in northeastern Slovenia: tectonic model. *Geol. Carpath. (Bratisl.)*, 2006, vol. 57, no. 1, str. 57-65.

[[WoS](#), št. citatov do 9.6.08: 3, brez avtocitatov: 3, normirano št. citatov: 2] JCR IF: 0.364, IFmax: 0.665, IFmin: 0, x: 1.315; geosciences, multidisciplinary; 117/131

2) STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, KUCHAR, Miran, TURK, Goran. GPS - derived Geoid Using Artificial Neural Network and Least Squares Collocation. *Surv. review*, 2006, vol. 38, no. 300, str. 513-524, graf. prikazi., [[WoS](#), št. citatov do 9.10.07: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 2] JCR IF: 0.231, IFmax: 0.317, IFmin: 0, x: 0.599; engineering, civil; 71/83

3) SAVŠEK-SAFIĆ, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STOPAR, Bojan, KOGOJ, Dušan. Local stability monitoring of the Koper tide gauge station. *AVN. Allg. Vermess.- Nachr.*, 2008, letn. 115, št. 6, str. 210-215, ilustr. [COBISS.SI-ID [4078177](#)]

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

ŠUMRADA, Radoš. Modelling real estate transactions with UML = Modeliranje nepremičninskih transakcij in UML. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 4, str. 597-608, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4\\_597-608.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/50/4/gv50-4_597-608.pdf). [[3386721](#)]

FERLAN, Miran, ŠUMRADA, Radoš. Modeling real property transactions with use cases = Modeliranje nepremičninskih transakcij s primeri uporabe. *Geod. vestn.*, 2008, letn. 52, št. 1, str. 26-38. [http://www.geodetski-vestnik.com/52/1/gv52-1\\_026-038.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/52/1/gv52-1_026-038.pdf). [[3797601](#)]

ŠUMRADA, Radoš. The ontology and modelling of real estate transactions. V: STUCKENSCHMIDT, Heiner (ur.). *The ontology and modelling of real estate transactions : European jurisdictions*, (International land management series). Burlington, VT: Ashgate, 2003, str. 139-148. [[2065505](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: PROSTORSKO NAČRTOVALSKO RAZISKOVANJE</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> načrtovanje in urejanje prostora
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Andrej Pogačnik
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Andrej Pogačnik; za 10 KT tudi:izr. prof. dr. Anton Prosen in izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač
<b>Št. ur:</b> 125/250 <b>Predavanj:</b> 40/100 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> Drugo: 85/150 ur samostojen študij po predpisani literaturi, konzultacije, priprava na izpit
<b>Število KT:</b> 5 ali 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> znanja iz urbanizma, regionalnega planiranja, prostorskega načrtovanja, statistike in varstva okolja, v obsegu in na ravni 2.bolonjske stopnje oz. univerzitetne diplome.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Za 5 KT:</b> Seznanitev z raziskovalnimi metodami pri prostorskem načrtovanju na vseh ravneh načrtovanja. Študent spozna raziskovalno problematiko regionalnega in urbanističnega planiranja, urejanja in upravljanja nepremičnin, načrtovanja podeželskega prostora in procese ter spreminjanje tega prostora ob upoštevanju družbenih in ekonomskih procesov. Seznaneni se s teorijami in metodami raziskav v prostorskih znanostih. <b>Dodatno za 10 KT:</b> Spozna osnovne strokovne pojme, zakonitosti in postopke, pomembne pri nastajanju prostorskih načrtov na ravni države, regije, občine, mest in podeželja. Na podlagi teoretičnega znanja in praktično pridobljenih izkušenj razvije sposobnost kritične presoje ustreznosti in primernosti prostorskih načrtov in za druge posege v prostor. Poglobitev in pridobitev specifičnih znanj z izbranih vsebin s področja upravljanja značilnih skupin nepremičnin, s področij rabe in izrabe urbanega prostora, urejanja zemljišč in specifičnih metod vrednotenja nepremičnin. Predmetno specifične kompetence, ki jih študent pridobi po opravljenem izpitu, so predvsem poznavanje in razumevanje teorij na posameznih obravnavanih področjih, poznavanje in razumevanje najnovejših metod in modelov ter potreb po informacijskih bazah in podatkih za potrebe upravljanja s prostorom oz. nepremičninami. Na podlagi tega je študent sposoben aplicirati pridobljena znanja na posamezna področja.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Za 5KT: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inter-, trans- in meta-raziskovanje v prostoru.</li><li>• Teorije, metode in tehnike v prostorskem raziskovanju.</li><li>• Privlačnost, ranljivost in nosilnost prostora.</li><li>• Projekcije potreb po prostoru.</li><li>• Lokacijske teorije.</li><li>• Bilance, modeli, simulacije, igre, optimizacije v načrtovanju prostora.</li><li>• Interpretacija in uporaba rezultatov družboslovnih raziskav v načrtovanju prostora.</li><li>• Načrtovanje variant in izvrednotenje.</li></ul>

- Oblikovanje grajenega okolja mest in drugih naselij, oblikovanje krajine; estetske presoje pri umeščanju objektov v prostor, vizualne simulacije.
- Raziskovanje prostora na lokalni ravni.
- Raziskovanje prostora na regionalni ravni.
- Raziskovanje prostora na državni ravni.
- Raziskovanje prostora na ravni EU in drugih mednarodnih integracij.
- Predavanja vabljenih predavateljev za specialne raziskovalne teme (po eno predavanje).
- Študij izbrane literature (selected reading).
- Diskusija.

Dodatno za 10 KT:

- Raziskovalna problematika podeželskega prostora in njegove značilnosti, funkcije, več funkcionalni pomen, urbano-ruralne povezave, podeželska naselja (tipi naselij, opremljenost naselij), kmetijska proizvodnja in njene težnje pri nas in v svetu, vplivi in procesi na podeželski prostor – urbanizacija podeželja;
- Naravne in družbene razmere za razvoj kmetijstva in gozdarstva, zemljiško-posestne razmere, obkmetijske dejavnosti, proizvodna sposobnost, infrastrukturna opremljenost, idr.;
- Razvoj podeželja: osnovni cilji in usmeritve za celovit razvoj podeželja v evropskih državah in v Sloveniji, ukrepi za varovanje naravnih virov v podeželskem prostoru, normativno-pasivni ukrepi;
- Metode prostorskega načrtovanja kmetijstva na različnih ravneh s poudarkom na lokalni ravni, razvoj metod lokalnega načrtovanja ob uporabi podatkovnih baz;
- Urejanje in razvoj podeželskih naselij: celovit pristop pri urejanju in razvoju različnih tipov podeželskih naselij, vloga in pomen interdisciplinarnega dela ter pomen posameznih sektorskih usmeritev;
- Metode urejanja zemljišč kot sredstvo za realizacijo načrtov na lokalni ravni (vloga zemljiškega managementa pri pridobivanju stavbnih zemljišč, realizaciji infrastrukturnih objektov, realizacija zahtev varstva narave itn.).
- Sistemi in komponente upravljanja za značilne skupine nepremičnin: grajeno javno dobro, infrastrukturni sistemi, stanovanjsko - poslovne stavbe.
- Produktivne funkcije infrastrukturnih sistemov.
- Metode določanja potencialov in optimalne izrabe urbanega prostora.
- Metode za vrednotenje upravičenosti in učinkovitosti investicij javnega in zasebnega sektorja za značilne skupine nepremičnin.
- Modeli za ocenjevanje najboljših rabe zemljišč
- Modeli urejanja zemljišč
- Specifične metode vrednotenja nepremičnin
- Potrebne informacijske baze in podatki.

#### **5. Temeljni študijski viri:**

- Pogačnik, A., Kako izdelamo prostorske načrte; Založba Obzorja, Maribor, 2006.
- Vrišer, I., Urbana geografija, UL-FGG, Ljubljana, 1984.
- Pogačnik Andrej (1992): Urejanje prostora in varstvo okolja. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Pogačnik Andrej (1999): Urbanistično planiranje. UL – FGG, Ljubljana.
- CEMAT: Vodilna načela za trajnostni prostorski razvoj evropske celine. Hannover (slovenska verzija MOP – URSP, Ljubljana, 2000).

- Barbič, A. (1991). Prihodnost slovenskega podeželja : prostor, prebivalci, gospodarske dejavnosti. Novo mesto: Tiskarna Novo mesto, Dolenjska založba, Seidlova zbirka : knjižnica znanstvene, strokovne in poljudno-znanstvene literature.
- Barbič, A. (2005). Izzivi in priložnosti podeželja. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
- Gabrijelčič, P., Fikfak, A. (2002). Rurizem in ruralna arhitektura : univerzitetni učbenik. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo.

Revije:

- Building and Environmental, Elsevier
- Land Use Policy, Elsevier
- Journal of Urban Economics, Elsevier

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, interaktivna predavanja, terensko delo, raziskovalna seminarska naloga.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Pisni izpit, seminarska naloga, zagovor.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

Pogačnik Andrej; Kako izdelamo prostorske načrte; Maribor, Obzorja, 2006.

Pogačnik Andrej; Prispevek k integraciji prostorskega, socialnega, gospodarskega in okoljskega načrtovanja; Delo (tiskana izdaja), 2005.

Pogačnik Andrej; Trajnostna raba tal kot planetarna obveza človeštva; Geodetski vestnik, št. 2, letnik 51.

KRANJČEVIĆ, Jasenka, PROSEN, Anton. Komasaacija - doprinos održivom razvitku ruralnog prostora u srednjoj i istočnoj Europi u novom tisućljeću. *Sociol. sela*, 2003, letn. 41, št. 159/160 (1/2), str. 119-124. [COBISS.SI-ID [2163041](#)]

PROSEN, Anton. Urejanje podeželskega prostora : naloga integralnega ali sektorskega načrtovanja? = Management of the countryside : a task for integral or departmental planning?. *Urbani izziv*, 2003, let. 14, št. 1, str. 32-40, 117-122. [COBISS.SI-ID [2025411](#)]

PROSEN, Anton. *Sonaravno urejanje podeželskega prostora*. 1. natis. Ljubljana: Katedra za prostorsko planiranje na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, 1993. 180 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [35796480](#)]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Flächenmanagement und Bodenordnung in Slowenien. *Flächenmanag. Bodenordn.*, Februar 2004, letn. 66, št. 1, str. 43-49. [COBISS.SI-ID [25183009](#)]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Nekateri vidiki reševanja zemljiškega vprašanja v Republiki Sloveniji = Some aspects of solving land property issues in Slovenia. V: PROSEN, Anton (ur.). *Prostorske znanosti za 21. stoletje : jubilejni zbornik ob 30-letnici Interdisciplinarnega podiplomskega študija urbanističnega in prostorskega planiranja in 60-letnici prof. dr. Andreja Pogačnika, predstojnika tega študija*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Interdisciplinarni podiplomski študij prostorskega in urbanističnega planiranja, 2004, str. 173-181. [COBISS.SI-ID [2493025](#)]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Legal basis of spatial planning and environmental protection in Slovenia. V: ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras (ur.). *Des développements récents dans la protection de l'environnement*, (Social strategies, vol. 40). Bern [etc.]: P. Lang, cop. 2005, str. 331-344. [COBISS.SI-ID [2990689](#)]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: BIOKLIMATSKO NAČRTOVANJE</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Aleš Krainer			
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Aleš Krainer			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 20	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Oblikovanje nadgradnje naprednega, specifičnega znanja o konceptualizaciji in kritični analizi delovanja bivalnega in delovnega prostora na osnovi povezanega splošnega teoretičnega znanja s področja tehnike in vedenjskih znanosti. Študent si bo zgradil metodološki in tehnološki instrumentarij za reševanje zahtevnih problemov načrtovanja bivalnega okolja s področja regulacije toplotnih in svetlobnih tokov in za identifikacijo in konceptualizacijo novih zasnov.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Vloga sonaravnosti v oblikovanju pametnega grajenega okolja in zdravega bivanja. Filozofska misel o položaju človeka v grajenem okolju. Klima v prostoru. Individualizacija prostorov kot izhodišče za ukrepe na ravni učinkovitosti in varčne rabe energije: fiziološki, psihološki in sociološki vplivi. Integracija stavbe v naravno in urbano okolje. Gradbena bionika. Sistemi procesov načrtovanja in okviri za oblikovanja sistemov ocenjevanja učinkovitosti bivalnega in delovnega okolja. Inovativni sistemi in proizvodi.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Roth, L.M., Understanding Architecture, The Herbert Press, 1993 Olgygy, V., Design with Climate, Princeton University Press, 1963 Tekoča periodika: Energy and Buildings, Building and Environment, Solar Energy			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, izdelava individualnih seminarskih nalog, študij tekočih znanstvenih publikacij.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Zagovor seminarske naloge s predstavitvijo portfelja, priprava članka za publikacijo.			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> (prof.dr. Aleš Krainer) 1. KRISTL, Živa, KOŠIR, Mitja, TROBEC LAH, Mateja, KRAINER, Aleš. Fuzzy control system for thermal and visual comfort in building. <i>Renew. energy</i> . [Print ed.], April 2008, št. 4, letn. 33, str. 694-702, ilustr. [COBISS.SI-ID 3476065] JCR IF (2006): 0.85, SE (24/62), energy & fuels, x: 0.871 2. TROBEC LAH, Mateja, ZUPANČIČ, Borut, PETERNELJ, Jože, KRAINER, Aleš. Daylight illuminance control with fuzzy logic. <i>Sol. energy</i> . [Print ed.], 2006, letn. 80, št. 3, str. 307-321, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2755681], [WoS, št. citatov do 9.6.08: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 1] JCR IF: 0.868, IFmax: 1.171, IFmin: 0.59, x: 0.851; energy & fuels; 20/63 3. TROBEC LAH, Mateja, ZUPANČIČ, Borut, KRAINER, Aleš. Fuzzy control for the			

illumination and temperature comfort in a test chamber. *Build. environ.* [Print ed.], December 2005, letn. 40, št. 12, str. 1626-1637. [COBISS.SI-ID [2797921](#)], [WoS, št. citatov do 26.2.07: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0]  
JCR IF: 0.676, IFmax: 0.978, IFmin: 0.544, x: 0.431; construction & building technology;

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Deformacijska analiza naravnega in grajenega okolja</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič, izr. prof. dr. Dušan Kogoj
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 - konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, ustni izpit
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Znanja iz vsebin predmetov dodiplomskih študijev geodezije FGG UL: UNI: Geodezija I, Geodezija II, Terenske vaje I, Terenske vaje II, Izravnalni račun I, Izravnalni račun II, Izravnalni račun III, Statistika z elementi informatike (47,5 KT). GG: Uvod v geodezijo, Detajlna izmera, Statistične metode v geodeziji, Izravnalni račun, Precizna klasična geodetska izmera, Optimizacija geodetskih tehničnih del (38 KT) TUN: Geodezija, Terestrična detajlna izmera, Statistika z elementi informatike, Geodetski instrumenti in metode, Analiza opazovanj v geodeziji, Meritve povečane natančnosti (35 KT)
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> - spoznati in razumeti sodobne merske tehnologije, metode in postopke kompleksnih meritev v inženirskih merskih mrežah ter postopke izračuna - na podlagi različnih izračunov in analiz določiti, ali določena točka miruje, ali ne - slediti razvoju in raziskavam tega področja <b>Rezultati:</b> - študent razume principe tehnologij in jih zna pravilno uporabljati - študent obdela rezultate najnatančnejših meritev z vsemi vplivi in jih zna analizirati - študent razume postopke deformacijske analize - študent zna interpretirati rezultate deformacijske analize - študent je sposoben komunicirati in sodelovati s strokovnjaki iz drugih področij (gradbenik, geologi, rudarji...) <b>Kompetence:</b> - študent zna uporabljati mersko opremo, pridobiti podatke, jih obdelati in analizirati - študent zna uporabiti razpoložljiva računalniška orodja in programje - študent zna uporabljati strokovno in znanstveno literaturo iz tega področja - študent zna predstaviti izsledke deformacijske analize drugim strokovnjakom
<b>4. Vsebina predmeta:</b> - pridobitev podatkov za deformacijsko analizo in njihova analiza - priprava podatkov in orodij za deformacijsko analizo - obravnava klasičnih postopkov deformacijske analize - predstavitev možnosti uporabe umetnih nevronske mreže v napovedovanju premikanja točk
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> - Caspary, W. F. (1988). Concepts of network and deformation analysis. Kensington: The University of New South Wales, School of Surveying. - Mihailović, K., Aleksić, I. R. (1994). Deformaciona analiza geodetskih mreža.



Beograd: Gradjevinski fakultet, Institut za geodeziju.

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

- strokovna literatura v knjižni in elektronski obliki

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, individualne konzultacije in izdelava individualne seminarske naloge na izbrano temo.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Izdelava in zagovor seminarske naloge na izbrano temo. Ustni izpit, ki obsega teoretični del (vsebino predavanj ter obvezne in priporočene literature).

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

- S. Savšek-Safić, T. Ambrožič, B. Stopar, G. Turk, Determination of point displacements in the geodetic network, *Journal of surveying engineering*, vol. 132, No. 2, 58-63, ISSN 0733-9453, Reston, 2006. [COBISS.SI-ID 3112033]

- S. Savšek-Safić, T. Ambrožič, Određivanje pomaka točka postupcima deformacijske analize, *Geodetski list*, let. 57 (80), št. 2, 103-112, ISSN 0016-710X, Zagreb, 2003. [COBISS.SI-ID 2005089]

- T. Ambrožič, Deformacijska analiza po postopku Hannover, *Geodetski vestnik*, let. 45, št. 1-2, 38-53, ISSN 0351-0271, Ljubljana, 2001. [COBISS.SI-ID 1970785]

- T. Ambrožič, Deformacijska analiza po postopku Karlsruhe, *Geodetski vestnik*, let. 48, št. 3, 315-331, ISSN 0351-0271, Ljubljana, 2004. [COBISS.SI-ID 2617697]

- KOGOJ, Dušan. New methods of precision stabilization of geodetic points for displacement observation. *AVN. Allg. Vermess.-Nachr.*, 2004, letn. 111, št. 8/9, str. 288-292, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [2462049](#)]

- BOGATIN, Sonja, FOPPE, Karl, WASMEIER, Peter, WUNDERLICH, Thomas A., SCHÄFER, Thomas, KOGOJ, Dušan. Evaluation of linear Kalman filter processing geodetic kinematic measurements. *Measurement*. [Print ed.], 2008, vol. 41, no. 5, str. 561-578, ilustr [COBISS.SI-ID [3979873](#)]

- BOGATIN, Sonja, KOGOJ, Dušan. Pregled modelov vrednotenja geodetskih kontrolnih meritev = Preview of evaluation models of geodetic control measurements. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 2, str. 201-210, ilustr. [COBISS.SI-ID [3197025](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Dinamika gradbenih konstrukcij z uporabo v potresnem inženirstvu</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Peter Fajfar
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Peter Fajfar, doc. dr. Matjaž Dolšek
<b>Št. ur:</b> 250 <b>Predavanj:</b> 50 <b>Seminarskih vaj:</b> 30 <b>Lab. vaj:</b> (125 za 5KT)      (25)      (15)
<b>Drugo:</b> 170 (85)
<b>Število KT:</b> 5 in 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Opravljen izpit iz predmeta Dinamika gradbenih konstrukcij in potresno inženirstvo na II. stopnji FGG ali osvojeno primerljivo znanje.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poglobiti in dopolniti osnovno znanje o dinamike gradbenih konstrukcij, potresni obtežbi in potresnoodpornem projektiranju gradbenih konstrukcij in opreme</li><li>- Spoznati osnove nelinearne analize konstrukcij pri potresnih obremenitvah</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <b>Za 5 KT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sposobnost uporabe metod analize dinamičnih problemov</li><li>- Razumevanje in obvladovanje projektiranja potresnoodpornih stavb</li></ul> <b>Dodatno za 10 KT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sposobnost uporabe metod nelinearne analize pri potresnih obremenitvah</li><li>- Razumevanje in obvladovanje osnov projektiranja izbranih inženirskih objektov</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  Pregled linearnih metod dinamične analize konstrukcij (ponovitev, poglobitev in dopolnitev snovi, predelane na II. stopnji). Osnove nelinearne analize konstrukcij pri potresni obtežbi (modeliranje z metodo plastičnih členkov, »pushover« analiza, neelastični spektri, N2 metoda). Teoretične osnove in komentar Evrokoda 8 (določanje potresnih obremenitev in analiza konstrukcij stavb).  Dodatno za 10 KT: Nelinearna dinamična analiza konstrukcij Analiza inženirskih objektov pri potresnih obremenitvah  Seminar: izdelava linearne in nelinearne potresne analize gradbenega objekta po Evrokodu 8.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> P.Fajfar, Dinamika gradbenih konstrukcij, UL, FAGG, 1984 A. Chopra, Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering, Third Edition, Pearson/Prentice Hall, 2007

SIST EN1998 Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij  
Članki v mednarodnih revijah  
Elektronski viri: Svetovni splet (naslovi bodo podani na predavanjih)

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarji, konzultacije, študij literature

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge in njena predstavitev, ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

FAJFAR, Peter. Capacity spectrum method based on inelastic demand spectra. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 1999, vol. 28, 979-993.

FAJFAR, Peter. A nonlinear analysis method for performance-based seismic design. *Earthq. spectra*, 2000, vol. 16, 573-592.

FAJFAR, Peter, DOLŠEK, Matjaž, MARUŠIČ, Damjan, STRATAN, Aurel. Pre-and post-test mathematical modelling of a plan-asymmetric reinforced concrete frame building. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2006, Vol. 35, 1359-1379.

DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. Soft storey effects in uniformly infilled reinforced concrete frames. *Journal of earthquake engineering - JEE*, 2001, vol. 5, no. 1, 1-12.

DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. Simplified non-linear seismic analysis of infilled reinforced concrete frames. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2005, letn. 34, št. 1, 49-66.

DOLŠEK, Matjaž, FAJFAR, Peter. The effects of masonry infills on the seismic response of a four-storey reinforced concrete frame - a deterministic assessment. *Eng. struct.*, 2008, letn. 30, št. 7, 1991-2001.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> <b>EKSPERIMENTALNO PODPRTO PROJEKTIRANJE ZIDANIH OBJEKTOV</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Vlatko Bosiljkov, udig.
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Vlatko Bosiljkov
<b>Št. ur:</b> 125 (250) <b>Predavanj:</b> 20 (40) <b>Seminarskih vaj:</b> 10 (20) <b>Lab. vaj:</b> 10 (20) <b>Drugo:</b> 85 (170) ur - konzultacije, domače delo študenta, terensko delo (opcija), izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, izpit
<b>Število KT:</b> 5 in 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Vpis na doktorski študij »Grajeno okolje« ali na druge tehnične ali naravoslovne usmeritve
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Predmet v obsegu 5 KT:</b> V okviru predmeta v obsegu 5KT se študent seznanj z osnovnimi principi na katerih temelji projektiranje zidanih konstrukcij na potresnih območjih, spozna se na zidovino kot material ter na značilne konstrukcijske elemente in sisteme za zidane konstrukcije. Sodobne laboratorijske in in-situ eksperimentalne metode za zidane objekte, ter modelne in prototipne preiskave zidanih objektov. Seznanj se s sodobnimi koncepti projektiranja in modeliranja obnašanja zidanih konstrukcij pri potresni obremenitvi kot tudi z metodami za utrditev objektov. <b>Predmet v obsegu 10KT:</b> Če je predmet vpisan v obsegu 10KT, se študent seznanj tudi s specifikami preprojektiranja objektov kulturne dediščine (diagnostika, neporušne, delno porušne in porušne metode). Pomen interdisciplinarnega pristopa pri analizi objektov kulturne dediščine. Koncept in metode za sanacijo in utrditev obstoječih zidanih objektov. Teoretične osnove več nivojev računskega modeliranja zidanih konstrukcij. Eksplozija kot primer izredne obtežbe. Izračun parametrov in analiza poškodb. <b>Študijski rezultati:</b> Študent bo seznanjen s tradicionalnimi in sodobnimi pristopi k projektiranju zidanih konstrukcij. V svojem delu se bo seznanil z laboratorijskimi in in-situ eksperimentalnimi metodami, ki jih uporabljamo za določanje parametrov za projektiranje novih in preprojektiranje obstoječih (vključno z objekti kulturne dediščine) zidanih objektov. Na podlagi eksperimentalno določenih parametrov bo študent projektiral (preprojektiral) zidani objekt.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Vsebina predmeta v obsegu 5KT: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvodni del: Zidani materiali, konstrukcijski elementi in konstrukcijski sistemi.</li> <li>2. Laboratorijske in in-situ eksperimentalne metode za zidovino in zidane objekte.</li> <li>3. Obnašanje zidanih objektov pri potresni obtežbi. Modelne in prototipne preiskave zidanih objektov.</li> <li>4. Sodobni koncept projektiranja zidanih objektov. Sodobna tehnična regulativa.</li> <li>5. Računsko modeliranje. Več nivojev računskega modeliranja zidanih konstrukcij.</li> <li>6. Sanacija in utrditev obstoječih zidanih objektov.</li> <li>7. Izbrana poglavja, ki se nanašajo na doktorsko nalogo študenta</li> </ol> Vsebina predmeta v obsegu 10KT: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvodni del: Zidani materiali, konstrukcijski elementi in konstrukcijski sistemi.</li> <li>2. Uporaba tradicionalnih in sodobnih materialov v zidanih konstrukcijah.</li> <li>3. Laboratorijske in in-situ eksperimentalne metode za zidovino in zidane objekte.</li> <li>4. Diagnostika zidanih objektov (neporušne, delno porušne in porušne metode).</li> <li>5. Obnašanje zidanih objektov pri potresni obtežbi.</li> </ol>

6. Modelne in prototipne preiskave zidanih objektov. Analiza poškodb in porušni mehanizmi.
7. Eksplozija kot primer izredne obtežbe. Izračun parametrov, analiza poškodb in porušni mehanizmi.
8. Sodobni koncept projektiranja zidanih objektov. Sodobna tehnična regulativa.
9. Tradicionalni sistemi projektiranja in grajenja. Interdisciplinarni pristop pri analizi objektov kulturne dediščine (tradicionalne hiše, gradovi, sakralni objekti).
10. Nosilni elementi zidanih konstrukcij (zidovi, oboki itd.). Izračun nosilnosti.
11. Teoretične osnove računskega modeliranja zidovine. Več nivojev računskega modeliranja zidanih konstrukcij.
12. Sanacija in utrditev obstoječih zidanih objektov.
13. Izbrana poglavja, ki se nanašajo na doktorsko nalogo študenta

#### 5. Temeljni študijski viri:

J.Donea in P.M.Jones: *Experimental and Numerical Methods in Earthquake Engineering*, Kluwer Academic Publishers, 1991.

M. Tomažević: *Uvod v eksperimentalno analizo konstrukcij*, UL, Ljubljana 1991.

R.G.Drysdale, A.A.Hamid in L.R.Baker: *Masonry Structures – Behavior and Design*, Prentice Hall, 1994.

P. Beckmann: *Structural aspects of building conservation*, McGraw-Hill, 1994.

G. Croci: *The Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*, Advances in architecture series, Computational Mechanics Publications, 1998

A.W.Hendry: *Structural Masonry*, Macmillan Press, 1998.

J.W.Bull (urednik): *Computational Modelling of Masonry, Brickwork and Blockwork Structures*, Saxe-Coburg Publications, Stirling, Scotland, 2001.

G.Edgell: *Testing of ceramics in construction*, Whittles Publishing, 2005.

G.C. Mays in P.D. Smith, *Blast effects on Buildings*, Thomas Telford, 1995

#### 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, praktično delo v laboratoriju in na terenu (opciono), delo na računalniku, konzultacije

#### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Seminarska (projektna) naloga, ki obsega teoretičen del in primer, v katerem določi odpornost objekta glede na izbrani obtežni primer, predlaga in ovrednoti metode za utrditev objekta in izboljšanje njegove varnosti. Ustni zagovor.

#### 8. Reference izvajalcev predmeta:

1. **BOSILJKOV, Vlatko**, TOTOEV, Yuri Z., NICHOLS, John M. Shear modulus and stiffness of brickwork masonry: an experimental perspective. *Struct. eng. mech.*, 2005, vol. 20, no. 1, str. 21-43, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1037927](#)]
2. TOMAŽEVIČ, Miha, LUTMAN, Marjana, **BOSILJKOV, Vlatko**. *Robustness of hollow clay masonry units and seismic behaviour of masonry walls*. *Constr. build. mater.*. [Print ed.], 2006, vol. 20, nr. 10, str. 1028-1039. [COBISS.SI-ID [1095015](#)]
3. **BOSILJKOV, Vlatko**. Micro vs. macro reinforcement of brickwork masonry. *Mat. struct.*, 2006, vol. 39, no. 2, str. 235-245, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1063271]
4. **BOSILJKOV, Vlatko**, PAGE, Adrian W., BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIČ, Roko. Evaluation of the seismic performance of brick masonry walls. *Structural control & health monitoring*, [in press] 2008, letn. XX, št. XX, str. 1-19, ilustr. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121579740/PDFSTART>, doi: 10.1002/stc.229. [COBISS.SI-ID 4416865]
5. **BOSILJKOV, Vlatko**, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIČ, Roko. Numerical models for seismic assessment of historic structures. *Int. j. eng. model.*, 2007, št. 1-4, letn. 20, str. 67-76, ilustr. [COBISS.SI-ID 4585313]
6. **BOSILJKOV, Vlatko**, PAGE, Adrian W., SIMUNDIC, Goran, ŽARNIČ, Roko. Shear Capacity of the Flange-Web Intersections of Brick Masonry Non Rectangular Sections. *J. struct. eng. (New York, N.Y.)*, [in press] 2009, letn. XX, št. XX, str. 1-45, ilustr., doi: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000139. [COBISS.SI-ID 4786785]
7. **BOSILJKOV, Vlatko**, MAIERHOFER, Christiane, KOEPP, Christian, WÖSTMANN, Jens. *Assessment of Structure Through Non-Destructive Tests (NDT) and Minor Destructive Tests*

(MDT) Investigation: Case Study of The Church at Carthusian Monastery at Žice (SLOVENIA). *International Journal of Architectural Heritage* [Print ed.], 2010, št. 1, letn. 4, str. 1-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 4795233]

8. **BOSILJKOV, Vlatko**, URANJEK, Mojmir, ŽARNIČ, Roko in BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, An integrated diagnostic approach for the assessment of historic masonry structures. *Journal of Cultural Heritage*, 2010 [sprejet v objavo – dokazilo priloženo]
9. BINDA, Luigia, ZANZI, Luigi, RODRIGUEZ SANTIAGO, Jesus, KNUPFER, Beatriz, JOHANSSON, Bernth, MODENA, Claudio, DA PORTO, Francesca, MARCHISIO, Mario, GRAVINA, Francesco, FALCI, Massimo, GALVEZ RUIS, Jaime Carlos, TOMAŽEVIČ, Miha, **BOSILJKOV, Vlatko**, HENNEN, Christianne, LORENTE TOLEDO, D. Enrique, ZAJC, Andrej, DELLI PAOLI, Sandro, DRDÁCKÝ, Miloš, VALEK, Jan, MAIERHOFER, Christiane (ur.), KÖPP, Christian (ur.). *Onsiteformasonry project : On-site investigation techniques for the structural evaluation of historic masonry buildings : EUR 21696 EN*. Brussels: European Commision, Directorate-General for Research, Directorate "Environment", 2006. 141 str., ilustr. ISBN 92-894-9601-0. [COBISS.SI-ID [1226855](#)]
10. **BOSILJKOV, Vlatko**, GOSTIČ, Samo, KRŽAN, Meta, ANTOLINC, David, ŽARNIČ, Roko. Izdelava in demonstracija modela za načrtovanje ohranjanja umetnostnozgodovinske dediščine v vojnih spopadih : *končno poročilo za CRP MIR M4-0207*. Ljubljana: UL FGG: ZRMK Institut, 2009. 69 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 4809057]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU - 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Geoinformatika v znanosti in Ontologija nepremičnin</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer: geodezija</b>
<b>Nosilec predmeta: izr. prof. dr. Radoš Šumrada</b>
<b>Izvajalci: izr. prof. dr. Radoš Šumrada in doc dr. Anka Lisec</b>
<b>Št. ur: 125      Predavanj: 20      Seminarskih vaj: 20      Lab. vaj: 10</b>
<b>Drugo: 75</b>
<b>Število KT: 5</b>
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> ustrezno poznavanje veščin dela z GIS-orodij
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> predmet se izvaja kot dve usmeritvi po izboru kandidata in sicer kot: 1. Geoinformatika v znanosti ali 2. Ontologija nepremičnin. Študent spozna osnovne strokovne pojme oziroma ontologijo problemskega področja nepremičnin in geoinformatike. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Študent spozna raziskovalno problematiko geoinformatike in razvoja tega tehnološkega področja.</li><li>▪ Študent se seznanja s teorijami in metodami raziskav za urejanje in upravljanje z nepremičninami.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b>
<b>4.1 Sklop - Geoinformatika v znanosti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kognitivno zaznavanje prostora, modeliranje stvarnega ali navideznega sveta v GIS, časovni podatki, časovni in geografski referenčni sistemi;</li><li>- Ontologija prostora geografskih razsežnosti, semantika zbirk prostorskih podatkov, podatkovni modeli, semantično povezovanje baz prostorskih podatkov;</li><li>- Razvojno-življenjski cikel GIS in arhitektura baze GIS;</li><li>- Kakovost podatkov, ocena in analiza kakovosti prostorskih podatkov in informacij, zagotavljanje kakovosti podatkov in storitev;</li><li>- Medopravilnost ter formalna in industrijska standardizacija področja GI;</li><li>- Pravni in gospodarski in poslovni pomen vidiki tehnologije GIS;</li><li>- Koncept prostorske podatkovne infrastrukture, stroškovna in cenovna politika prostorskih podatkov in storitev, analiza stroškov in koristi v bazah GIS;</li><li>- Analiza prostorskih podatkov v GIS, napredne prostorske analize v GIS, metode prostorske statistike, teorija odločanja in analize v podporo odločanju;</li><li>- Spletni GIS in napredne metode vizualizacije prostorskih podatkov.</li></ul>
<b>4.2 Sklop - Ontologija nepremičnin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ontologija nepremičnin, pravni in ekonomski vidik zbirk podatkov o nepremičninah;</li><li>- Semantični (konceptualni) modeli nepremičnin, nepremičninske baze podatkov, integracija zbirk podatkov o zemljiščih/nepremičninah, 3D kataster, časovni vidik nepremičninskih podatkov;</li><li>- Teorija institucionalne stvarnosti, institucije, pravni in institucionalni vidik upravljanja z zemljišči/ nepremičninami;</li><li>- Modeliranje stvarnih postopkov, stroškovni vidik in transparentnost postopkov, formaliziranje pravnih osnov na področju upravljanja z nepremičninami;</li><li>- Teorija množičnega vrednotenja nepremičnin, konceptualni model množičnega vrednotenja, sistem za računalniško podprto množično vrednotenje, podatkovna podpora, zakonodaja, predpisi in standardizacija področja;</li><li>- Analize podatkov o nepremičninah v okoljih GIS, metode operacijskih raziskav v GIS, analiza nepremičninskega trga v GIS, množično vrednotenje nepremičnin v GIS, večnamenski ocenjenih tržnih vrednosti nepremičnin,</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Chaowei Yang, David W. S. Wong, Menas Kafatos, 2008, Network GIS, Springer-Verlag. Cho George, 2005, Geographic Information Science: Mastering the Legal Issues, John Wiley & Sons.

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

Rumbaugh James, Booch Grady, Jacobson Ivar, 2005, The Unified Modeling Language Reference Manual, Addison-Wesley - Object Technology Series.

Smith Barry, 2008, The Mystery of Capital and the Construction of Social Reality, Open Court Publishing Comp.

Wilkinson J. Sara and Reed G. Richard, 2008, Property Development, Taylor & Francis.

Worboys F. Michael, Matt Duckham, 2004, GIS: A Computing Perspective, Taylor & Francis.

**6. Metode poučevanja in učenja:** individualna seminarska naloga z izbrano tematiko iz navedene vsebinske domene.

**7. Preverjanje znanja - obveznosti študenta:** individualni zagovor seminarske naloge in po potrebi dodatni ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. ŠUMRADA, Radoš. UML in Use Case Modelling. *GIM international*, 2005, letn. 19, št. 10, str. 12-15. [COBISS.SI-ID [2901089](#)]

2. LISEC, Anka, FERLAN, Miran, ŠUMRADA, Radoš. UML notation for the rural land transaction procedure = Postopek transakcije ruralnih zemljišč v zapisu UML. *Geod. vestn.*, 2007, letn. 51, št. 1, str. 11-21, ilustr. [www.geodetski-vestnik.com/51/1/qv51-1\\_011-022.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/51/1/qv51-1_011-022.pdf). [COBISS.SI-ID [3511905](#)]

3. LISEC, Anka, FERLAN, Miran, LOBNIK, Franc, ŠUMRADA, Radoš. Modelling the rural land transaction procedure. *Land use policy*. [Print ed.], 2008, letn. 25, št. 2, str. 286-297, graf. prikazi. [dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003](http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003). [COBISS.SI-ID [3704673](#)]

1. LISEC, Anka, PINTAR, Marina. Conservation of natural ecosystems by land consolidation in the rural landscape. *Acta agric. Slov.*. [Tiskana izd.], 2005, let. 85, št. 1, str. 73-82, ilustr. [ [2754913](#) ]

2. LISEC, Anka, FERLAN, Miran, LOBNIK, Franc, ŠUMRADA, Radoš. Modelling the rural land transaction procedure. *Land use policy*. [Print ed.], 2008, letn. 25, št. 2, str. 286-297, graf. prikazi. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.08.003>. [ [3704673](#) ]

3. LISEC, Anka, DROBNE, Samo, BOGATAJ, Marija. The influence of the national development axes on the transaction value of rural land in Slovenia = Vpliv nacionalnih razvojnih osi na transakcijsko vrednost kmetijskih in gozdnih zemljišč v Sloveniji. *Geod. vestn.*, 2008, letn. 52, št. 1, str. 54-68. [http://www.geodetski-vestnik.com/52/1/qv52-1\\_054-068.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/52/1/qv52-1_054-068.pdf). [ [3977057](#) ]



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: GNSS v geodeziji in geofiziki</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer: geodezija</b>
<b>Nosilec predmeta: izr.prof.dr. Bojan Stopar</b>
<b>Izvajalci: izr.prof.dr. Bojan Stopar</b>
<b>Št. ur: 125      Predavanj: 20      Seminarskih vaj: 10      Lab. vaj: 10</b>
<b>Drugo: 85</b>
<b>Število KT: 5</b>
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Za opravljanje predmeta ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študenti pridobijo znanja o konceptih, metodologiji in praktični uporabi GNSS tehnologije, s poudarkom na uporabi v geodeziji ter nekaterih področjih geofizike, kot sta geodinamika in GNSS meteorologija. Spoznajo postopke kakovostne obdelave GNSS opazovanj in se usposobijo za nekaj samostojnih uporab tehnologije. Teoretične vsebine se povezujejo s praktičnimi primeri, študenti se naučijo uporabljati teorijo v praksi, so se sposobni odločati in izbirati primerne metode in podatkovne vire za določeno uporabo. Študent opravi praktični primer obdelave podatkov GNSS opazovanj s področja geodezije ali omenjenih področij geofizike.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> 1) Uvod, definicije in koncepti satelitske geodezije, nameni in koncept GNSS 2) Organizacija in hierarhija služb in organizacij na področju geodezije in geofizike v nalogah realizacije terestričnih koordinatnih sistemov: IAG, IERS, IGS, Federation of Astronomical and Geophysical Data Analysis Services 3) Koordinatni in časovni sistemi v geodeziji in geofiziki, globalni in regionalni terestrični referenčni sistemi ITRS, ITRF, ETRS 4) Tirnice GNSS satelitov, modeliranje tirnic GNSS satelitov, kakovost tirnic GNSS satelitov 5) Opazovanja v GNSS, vplivi na opazovanja v GNSS, določitev položaja v GNSS, omrežja GNSS postaj: globalna, regionalna, lokalna, produkti služb in omrežij GNSS postaj, problem geodetskega datuma v omrežjih GNSS postaj 6) Globalna, regionalna in lokalna geokinematika in geodinamika, kinematika tektonskih litosferskih plošč, Eulerjeva teorija kinematike litosferskih plošč 7) GNSS v študijah globalne in lokalne geodinamike, programska oprema za uporabo GNSS v raziskavah v geodeziji in geodinamiki, GNSS meteorologija, kombinirane geodetske mreže 8) Časovne vrste, Kalmanov filter in kolokacija v geodeziji in geofiziki
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <i>Knjige</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- GPS for geodesy / P.J.G. Teunissen, A. Kleusberg / Berlin, Springer -Verlag, 1998</li><li>- GPS Theory, Algorithms and Applications / Guochang Xu / Berlin, Springer - Verlag, 2003</li><li>- GPS Satellite Surveying / A. Leick – 3. izdaja, Wiley, 2004</li><li>- Geodynamics / D.L. Turcotte, G. Schubert / Cambridge University Press, 2002</li></ul>

- M. S. Grewal, A. P. / Kalman filtering : theory and practice, Englewood CliffsPrentice-Hall, 1993

-

#### Revije

- Journal of Geodesy
- Survey Review
- Journal of Surveying Engineering
- GPS Solutions
- Journal of Geodynamics
- Journal of Geophysical Research – Solid Earth

Publikacije so na voljo v knjižnicah članic UL in/ali v elektronski obliki prek spleta.

#### 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja v predavalnici z uporabo sodobnih metod poučevanja, predstavitve z računalnikom, , praktični primeri.

Praktični pouk in vaje v računalniški učilnici, nazorna predstavitev dogajanja v slovenskem državnem omrežju GNSS postaj SIGNAL v realnem času, analize podatkov omrežja SIGNAL, nastajanje in uporaba produktov omrežja SIGNAL. Vaje se izvajajo tudi individualno ali v manjših skupinah z uporabo ustrezne programske opreme.

#### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Obveznost študenta je izdelava seminarske naloge, ki predstavlja samostojno raziskovalno delo študenta. Predstavljena je v okviru seminarskih vaj in izdelana v obliki znanstvenega članka.

#### 8. Reference izvajalcev predmeta:

Izr.prof.dr. Bojan Stopar

1) VRABEC, Marko, PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. GPS study (1996-2002) of active deformation along the Periadriatic fault system in northeastern Slovenia: tectonic model. *Geol. Carpath. (Bratisl.)*, 2006, vol. 57, no. 1, str. 57-65. [[WoS](#), št. citatov do 9.6.08: 3, brez avtocitatov: 3, normirano št. citatov: 2] JCR IF: 0.364, IFmax: 0.665, IFmin: 0, x: 1.315; geosciences, multidisciplinary; 117/131

2) STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, KUHAR, Miran, TURK, Goran. GPS - derived Geoid Using Artificial Neural Network and Least Squares Collocation. *Surv. review*, 2006, vol. 38, no. 300, str. 513-524, graf. prikazi., [[WoS](#), št. citatov do 9.10.07: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 2] JCR IF: 0.231, IFmax: 0.317, IFmin: 0, x: 0.599; engineering, civil; 71/83

3) SAVŠEK-SAFIĆ, Simona, AMBROŽIČ, Tomaž, STOPAR, Bojan, KOGOJ, Dušan. Local stability monitoring of the Koper tide gauge station. *AVN. Allg. Vermess.- Nachr.*, 2008, letn. 115, št. 6, str. 210-215, ilustr. [COBISS.SI-ID [4078177](#)]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Gravimetrija v geodeziji</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Božo Koler
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Božo Koler, doc. dr. Miran Kuhar
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> 10 <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Poglobljeni študij težnostnega polja Zemlje, gravimetričnih merskih tehnik in spoznanja o pomenu gravimetrije za geodezijo in uporabo za študije geodinamike.
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  <i>MODUL 1:</i> 1) Koncept težnostnega polja Zemlje (dejansko in normalno težnostno polje Zemlje) 2) Absolutna in relativna gravimetrična izmera 3) Gravimetrične mreže <i>MODUL 2:</i> 4) Anomalije težnosti -globalna, regionalna in lokalna obravnava težnostnega polja Z. 5) Fizikalni višinski sistemi in težnostno polje 6) Gravimetrija v študijah globalne in lokalne geodinamike
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1) B. Hofman Wellenhof, H. Moritz. 2005. <i>Physical Geodesy</i> . Springer. 2) W. Torge. 1989. <i>Gravimetry</i> . Walter de Gruyter. 3) D. Turcotte, G. Schubert. 2002. <i>Geodynamics</i> , Cambridge University Press.
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarske vaje za utrditev vsebine predavanj, ter izdelava individualne seminarske naloge na izbrano temo.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Seminar
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1) RIŽNAR, Igor, KOLER, Božo, BAVEC, Miloš. Recentna aktivnost regionalnih geoloških struktur v zahodni Sloveniji = Recent activity of the regional geologic structures in western Slovenia. <i>Geologija</i> , 2007, knj. 50, 1, str. 111-120. [COBISS.SI-ID <a href="#">1448021</a> ] 2) KUHAR, Miran, KOLER, Božo, STOPAR, Bojan. Towards a new geodetic coordinate system in Slovenia. V: <i>Intergeo EAST</i> . Beograd: RGZ, 2004, str. [1-9]. [COBISS.SI-ID <a href="#">2214241</a> ] 3) LISEC, Anka, KOLER, Božo, KUHAR, Miran. Analiza vpliva težnostnega polja na določitev višin točk v različnih višinskih sistemih. V: KUHAR, Miran (ur.). <i>Raziskave s področja geodezije in geofizike 2003 : zbornik predavanj</i> . Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2003, str. 33-43. [COBISS.SI-ID <a href="#">2679137</a> ]

4) KOLER, Božo. Vertical movements in Slovenia from leveling data. V: PINTER, Nicholas, GRENERCZY, Gyula, WEBER, John, STEIN, Seth, MEDAK, Damir. *The Adria microplate: GPS geodesy, tectonics and hazards*, (NATO Science Series, IV, Earth and Environmental Sciences, vol. 61). Dordrecht: Springer, cop. 2006, str. 223-236, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3093089](#)]

5) KOLER, Božo, MEDVED, Klemen, KUHAR, Miran. Project of the new gravimetric network and test survey in Slovenia. V: *2nd Workshop on International Gravity Field Research : May 8-9, 2006, Smolenice Castle, Slovak Republic*, (Contributions to Geophysics and Geodesy, Vol. 36, No. SI WIGFR). Bratislava: Geofyzikálny ústav SAV, 2006, 2006, vol. 36, special iss., str. 31-41, ilustr. [COBISS.SI-ID [3484001](#)]

## UČNI NAČRT NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Hibridno modeliranje okoljskih sistemov</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Boris Kompare
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Boris Kompare
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> /
<b>Drugo:</b> 85 konzultacije, samostojni študij po literaturi, izdelava seminarske naloge, izpit
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> Študent mora razumeti: <ul style="list-style-type: none"><li>- matematične zapise za osnovne okoljske modele: populacijska dinamika, nekatalizirane, katalizirane in encimatske kemijske reakcije, kompleksni bio-geo-kemijski modeli, hidrološki in hidravlični modeli, itd.</li><li>- razliko med konceptualnimi in eksperimentalnimi modeli</li><li>- metode rudarjenja podatkov in sintezo v hibridno modeliranje</li></ul> <b>Kompetence:</b> Študent zna: <ul style="list-style-type: none"><li>- uporabljati dostopne programske pakete za generiranje in simulacijo modelov.</li><li>- samostojno napisati konceptualni matematični model, ali iz merskih podatkov izgraditi empirični in/ali hibridni model.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- osnovni konceptualni okoljski modeli populacijske dinamike, nekataliziranih, kataliziranih in encimatskih bio-geo-kemijskih reakcij, kompleksni bio-geo-kemijski modeli, hidrološki in hidravlični modeli</li><li>- modelna paradigma: konceptualni vs. empirični modeli</li><li>- uvod v metode strojnega učenja iz podatkov</li><li>- uporaba programskega paketa WEKA</li><li>- priprava podatkov za dinamično modeliranje z nedinamičnimi orodji</li><li>- priprava podatkov za podatkovno intenzivne rutine</li><li>- uvod v hibridno modeliranje z uporabo obeh modelirnih pristopov</li><li>- osnovni konceptualno pogojeni procesi in knjižnice domenskega znanja</li><li>- hibridno modeliranje - seminar</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Jørgensen, S.E., Bendricchio, G. (2001). Fundamentals of Ecological Modelling, 3rd Ed., Elsevier, 530 str.</li><li>- Odum, H.T., Odum, E.C. (2000). Modelling for all Scales. An Introduction to System Simulation. Academic Press, 458 str.</li><li>- Ian H. Witten; Eibe Frank (2005). "<a href="#">Data Mining: Practical machine learning tools and techniques, 2nd Edition</a>". Morgan Kaufmann, San Francisco.</li><li>- Journal of Ecological Modelling</li></ul>
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, diskusije, učenje na primerih, spoznavanje orodij, izdelava individualne seminarske naloge ter predstavitev seminarja pred kolegi
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Zagovor seminarske naloge ter pisni in/ali ustni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter študijskih virov.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

- VLADUŠIČ, Daniel, KOMPARE, Boris, BRATKO, Ivan. Modelling lake Glumsø with Q<sup>2</sup> learning : [selected papers from the Fourth International Workshop on Environmental Applications of Machine Learning, September 27 - October 1, 2004, Bled, Slovenia]. Ecol. model.. [Print ed.], 2006, vol. 191, str. 33-46. [COBISS.SI-ID 19695655]
- ATANASOVA, Nataša, TODOROVSKI, Ljupčo, DŽEROSKI, Sašo, REMEC-REKAR, Špela, RECKNAGEL, Friedrich, KOMPARE, Boris. Automated modelling of a food web in lake Bled using measured data and a library of domain knowledge. Ecol. model.. [Print ed.], 2006, vol. 194, no. 1-3, str. 37-48
- ATANASOVA, Nataša, TODOROVSKI, Ljupčo, DŽEROSKI, Sašo, KOMPARE, Boris. Application of automated model discovery from data and expert knowledge to a real-world domain: Lake Glumsø. V: KOMAROV, Alexander S. (ur.). Proceedings of The Fifth European Conference on Ecological Modelling ECEM 2005, Pushchino, Russia, September 19-23, (Ecological modelling, Vol. 212, no. 1/2, 2008). Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co., 2008, 2008, vol. 212, no. 1/2, str. 92-98.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> HIDROLOŠKE MERITVE IN HIDROLOŠKO MODELIRANJE
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Mitja Brilly
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Mitja Brilly , prof. dr. Matjaž Mikoš
<b>Št. ur:</b> 125 (250) <b>Predavanj:</b> 20 (40) <b>Seminarskih vaj:</b> 10 (20) <b>Lab. vaj:</b> 10 (20)
<b>Drugo:</b> 85 (170) konzultacije, priprava seminarja oz. priprava članka in objava
<b>Število KT:</b> 5 in 10 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predmet sestavljata dva modula: <i>Hidrologija povirij</i> in <i>Modeliranje površinskih in podzemnih voda</i> . Študent lahko izbere vsak modul posebej ali oba skupaj. Predmet je namenjen prvenstveno diplomantom magistrskih študijev <i>Gradbeništva</i> in <i>Okoljskega gradbeništva</i> , kakor tudi magistrandom nekaterih drugih študijev, kot so geofizika, geologija ali geografija, vendar je za oba modula nujno dobro znanje hidrologije na nivoju magistrskega študijskega programa <i>Gradbeništva</i> , <i>Okoljskega gradbeništva</i> ali <i>Geofizike</i> .
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Analiza dinamike vodnega režima je možna le s kakovostnimi terenskimi meritvami posameznih hidroloških parametrov, kar je osnova za modeliranje procesov na nivoju povodij. Cilj obeh modulov je naučiti študenta z modernimi možnostmi hidroloških meritev ter z modernimi pristopi v hidrološkem modeliranju, kjer se uporabljajo terenski podatki raziskovalnega monitoringa in rednega monitoringa hidroloških parametrov. Pri tem je modul I usmerjen v površne dele porečij in v hudourniška območja (prizemni del hidrološkega kroga), modul II pa v podzemne vode in celotna porečja. Študent zna izvajati raznolike hidrometrične meritve in uporabljati razpoložljive matematične modele različnih hidroloških pojavov. Študent zna pristopiti k razvoju lastnega hidrološkega modela.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>MODUL I – HIDROLOGIJA POVIRIJ</b> Posebnosti gozdne hidrologije in hidrologije snega. Meritve prestrežanja padavin. Meritve izhlapevanja in pronicanja vode. Meritve raztopljenih snovi (različnih hranil) v tekočih vodah. Prostorska in časovna razporeditev padavin. Regionalizacija hidroloških parametrov (pretokov, padavin). Modeliranje padavinskega odtoka v povirjih z determinističnimi modeli in modeli s porazdeljenimi parametri (5 ECTS). <b>MODUL II - MODELIRANJE POVRŠINSKIH IN PODZEMNIH VODA.</b> Modeliranje odtoka s porečij. Modeliranje dinamike podzemnih voda. Modeliranje transporta snovi v podzemni vodi. Modeliranje poplavnih valov. Modeliranje vpliva posegov v vodni režim. Meritve režima površinskih in podzemnih voda (5 ECTS).
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Modul I</b> <b>Knjižni viri (izbrana poglavja):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbott, M.B., Refsgaard, J.C. (ur.) (1996). Distributed hydrological modelling. Water Science and Technology Library, Vol.22, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 321 str.</li> <li>- Chang, M. (2006). Forest hydrology – an introduction to water and forests. CRC Press, 474 str.</li> <li>- Grayson, R., Blöschl, G. (ur.) (2000). Spatial Patterns in Catchment Hydrology – observations and modelling. Cambridge University Press, Cambridge, 404 str.</li> <li>- Hosking, J.R.M., Wallis, J.R. (1997). Regional frequency analysis: an approach based on L-moments. Cambridge University Press, Cambridge, 224 str.</li> <li>- Likens, G.G., Bormann, F.H. (1995). Biogeochemistry of a forested ecosystem – 2nd ed., Springer Verlag, New York, 159 str.</li> <li>- McCuen, R.H. (2003). Modeling Hydrologic Change – Statistical Methods. Lewis Publishers, Boca Raton, 433 str.</li> </ul>

- Izbrani članki iz periodike in kongresnih objav.

### **Modul II**

- Bronstert, A., Carrera, J., Kabat, P., Lütkeemeier, S. (2005). *Coupled Models for the Hydrological Cycle - Integrating Atmosphere, Biosphere and Pedosphere*, Springer Verlag, Berlin, 345 str.
- Brutsaert W. (2005). *Hydrology*. Cambridge University Press, Cambridge, 605 str.
- Haan, C.T. (2002). *Statistical Methods in Hydrology*, Iowa State Press – a Blackwell Publishing Company, Ames, Iowa, 496 str.
- Sorooshian, S., Hsu, K.-I., Coppola, E., Tomassetti, B., Verdecchia, M., Visconti, G. (2008). *Hydrological Modelling and the Water Cycle - Coupling the Atmospheric and Hydrological Models*, Water Science and Technology Library, Vol. 63, Springer Verlag, Berlin, 291 str.
- Izbrani članki iz periodike in kongresnih objav (predvsem IAHS Publications).

### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Konzultacije, študij strokovne literature, uporaba programskih orodij za modeliranje vplivov na vodni režim, terenske meritve v eksperimentalnih povodjih, uporaba terenske merilne opreme, uporaba podatkov monitoringa v Sloveniji.

### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Objava v strokovni periodiki (modul I), izdelava seminarske naloge (modul II).

### **8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):**

Prof. dr. Mitja Brilly:

- Kobold, M., Brilly, M. (2006). The use of HBV model for flash flood forecasting. *Natural Hazards and Earth System Sciences* **6**, 407-417.
- Mikoš, M., Vidmar, A., Brilly, M. (2005). Using a laser measurement system for monitoring morphological changes on the Strug rock fall, Slovenia. *Natural Hazards and Earth System Sciences* **5**, 143-153.
- Štravs, L., Brilly, M. (2007). Development of a low-flow forecasting model using M5 machine learning method. *Hydrological Sciences Journal* **52**(3), 466-477.

Prof. dr. Matjaž Mikoš:

- Rusjan, S., Mikoš, M. (2008). Assessment of hydrological and seasonal controls over the nitrate flushing from a forested watershed using a data mining technique. *Hydrology and Earth System Sciences* **12**(12), 645-656.
- Rusjan, S., Brilly, M., Mikoš, M. (2008). Flushing of nitrate from a forested watershed : An insight into hydrological nitrate mobilization mechanisms through seasonal high-frequency stream nitrate dynamics. *Journal of Hydrology* **354**(1-4), 187-202.
- Šraj, M., Brilly, M., Mikoš, M. (2008). Rainfall interception by two deciduous Mediterranean forests of contrasting stature in Slovenia. *Agricultural and Forest Meteorology* **148**(1), 121-134.



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> HIDROLOŠKO IN GEOTEHNIČNO RAZISKOVANJE ZEMELJSKIH PLAZOV			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Bojan Majes			
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Bojan Majes, prof. dr. Matjaž Mikoš			
<b>Št. ur:</b> 125 (250)	<b>Predavanj:</b> 30 (60)	<b>Seminarskih vaj:</b> -	<b>Lab. vaj:</b> 10 (20)
<b>Drugo:</b> 85 (170) - konzultacije, priprava seminarja, priprava na izpit, izpit			
<b>Število KT:</b> 5 in 10 (1 KT = 25 ur)			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predmet sestavljata dva modula: <i>Hidrološko raziskovanje</i> in <i>Geotehnično raziskovanje</i> . Predmet je namenjen prvenstveno diplomantom magistrskih študijev <i>Gradbeništvo</i> in <i>Okoljsko gradbeništvo</i> , kakor tudi magistrandom nekaterih drugih študijev, kot so geologija ali geografija, ki želijo poglobiti znanje o terenskih in laboratorijskih raziskavah različnih pojavnih oblik plazjenja tal na naravnih in umetnih pobočjih oz. brežinah. Študentje morajo imeti dobro znanje hidrologije in geotehnike ter osnovna znanja dela z računalnikom.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Analiza vzročnih mehanizmov in sprožilnih dejavnikov različnih pojavnih oblik plazjenja tal (naravnih in umetnih materialov) na naravnih pobočjih ali umetno oblikovanih brežinah (cestne brežine, deponije, vsečne brežine) zahteva kakovostno načrtovanje in izvedbo terenskih raziskav hidroloških in geoloških parametrov, nadgrajenih z laboratorijskimi raziskavami lastnosti zemljin (plazovine). Načrtovanje in izvajanje kakovostnih terenskih meritev in laboratorijskih analiz je pogoj za izvedbo doktorske disertacije na tem področju. Cilji modula <i>Hidrološko raziskovanje</i> je pridobiti teoretične osnove za razumevanje vpliva padavin in vode (talne, površinske) na stabilnost pobočij, proženje in napredovanje zemeljskih plazov. S študijem realnih primerov zemeljskih plazov in še posebej analizo primerov dobre prakse je cilj razviti občutek in pridobiti znanje za načrtovanje in izvajanja hidroloških raziskav zemeljskih plazov, še posebej hidrološkega monitoringa. Študent razume hidrološke vzroke proženja različnih oblik zemeljskih plazov in pridobi sposobnost načrtovanja in izvedbe hidroloških raziskav na zemeljskem plazu. Cilji modula <i>Geotehnično raziskovanje</i> je seznanitev s terenskimi geotehničnimi raziskavami nestabilnosti umetnih zemljinskih brežin in naravnih zemljatih pobočij. Študent zna načrtovati, izvajati in interpretirati raziskave v geoloških vrtinah, opraviti terenske meritve sukcije v različnih vrstah zemljin, analizirati stabilnost pobočij ter modelirati obremenitve, ki jih zemeljski plazovi povzročajo na različne stabilizacijske objekte.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>MODUL I – HIDROLOŠKO RAZISKOVANJE</b> Hidrološki sprožilni mehanizmi zemeljskih plazov. Predhodne padavine in ekstremne padavine. Meritve padavin, infiltracije padavin in izcejanja podzemnih voda iz globokih drenaž in drenažnih vodnjakov. Interpretacija meritev vodostaja v vrtinah (piezometrih). Vodna bilanca plazu. Opozorilni in alarmni sistemi. Študij praktičnih primerov in posebej primerov dobre prakse (5 ECTS). <b>MODUL II – GEOTEHNIČNO RAZISKOVANJE</b> Terenske meritve sukcije. Interpretacija meritev v geoloških vrtinah. Laboratorijske raziskave realnih vzorcev plazine. Analiza stabilnosti umetnih brežin in naravnih pobočij. Modeliranje obremenitev zemeljskih plazov na podporne in druge vrste stabilizacijskih objektov (5 ECTS).			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Knjižni viri (izbrana poglavja): - Bonnard, C., Forlati, F., Scavia, C. (ur.) (2004). Identification and Mitigation of Large Landslide Risks in Europe – Advances in Risk Assessment. A.A. Balkema Publishers, Leiden, 317 str. - Bromhead, E., Dixon, N., Ibsen, M.-L. (ur.) (2000). Landslides in Practice, Theory and Practice. Vol.1 & Vol.2 & Vol.3, Thomas Telford, London, 1684 str.			

- Chacón, J., Irigaray, C., Fernández, T. (ur.) (1996). Landslides. Balkema, Rotterdam, 393 str.
- Cornforth, D.H. (2005). Landslides in Practice – Investigations, Analysis, and Remedial/Preventative Options in Soils. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 596 str.
- Fang, H-Y. (1997). Introduction to Environmental Geotechnology. CRC Press, Boca Raton, Florida, 651 str.
- Hungr, O., Fell, R., Couture, R., Eberhardt, E. (ur.) (2005). Landslide Risk Management. A.A. Balkema, Leiden, 764 str.
- Lacerda, W.A., Ehrlich, M., Fontoura, S.A.B., Sayão, A.S.F. (ur.) (2004). Landslides: Evaluation and Stabilization. Vol.1 & Vol.2, A.A. Balkema, Leiden, 1746 str.
- Lee, E.M., Jones, D.K. (2004). Landslide Risk Assessment. Thomas Telford Publishing, London, 454 str.
- Rybář, J., Stemberk, J., Wagner, P. (ur.) (2002). Landslides. A.A. Balkema Publishers, Lisse, 734 str.
- Sidle, R.C., Ochiai, H. (2006). Landslides – Processes, Prediction, and Land Use. Water resources monograph, No.18, American Geophysical Union, Washington, DC, 312 str.
- Singh, V.P. (1996). Hydrology of Disasters. Water Science and Technology Library, Vol.24, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 442 str.
- Veder, C. (1981). Landslides and Their Stabilization. Springer Verlag, New York, 247 str.
- Izbrani članki iz periodike s primeri raziskav na zemeljskih plazovih v Sloveniji in svetu.

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Konzultacije, študij strokovne literature, študij primerov dobre prakse, terenske meritve na aktivnih zemeljskih plazovih (modul I), laboratorijsko delo v laboratoriju za mehaniko tal (modul II).

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge (velja za oba modula).

#### **8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):**

Prof.dr. Matjaž Mikoš:

- Mikoš, M., Četina, M., Brilly, M. (2004). Hydrologic conditions responsible for triggering the Stože landslide, Slovenia. *Engineering geology* **73**, št. 3/4, 193-213.
- Logar, J., Fifer Bizjak, K., Kočevar, M., Mikoš, M., Ribičič, M., Majes, B. (2005). History and present state of the Slano Blato landslide. *Natural hazards and earth system sciences* **5**, 447-457.
- Mikoš, M., Fazarinc, R., Pulko, B., Petkovšek, A., Majes, B. (2005). Stepwise mitigation of the Macesnik landslide, N Slovenia. *Natural hazards and earth system sciences* **5**, 948-958.

Prof. dr. Bojan Majes:

- Mikoš, M., Fazarinc, R., Majes, B., Rajar, R., Žagar, D., Krzyk, M., Hojnik, T., Četina, M. (2006). Numerical Simulation of Debris Flows Triggered from the Strug Rock Fall Source Area, W Slovenia. *Natural hazards and earth system sciences* **6**, 261-270.
- Logar, J., Fifer Bizjak, K., Kočevar, M., Mikoš, M., Ribičič, M., Majes, B. (2005). History and present state of the Slano Blato landslide. *Natural hazards and earth system sciences* **5**, 447-457.
- Mikoš, M., Fazarinc, R., Pulko, B., Petkovšek, A., Majes, B. (2005). Stepwise mitigation of the Macesnik landslide, N Slovenia. *Natural hazards and earth system sciences* **5**, 948-958.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: INTELIGENTNI SISTEMI V MODELIRANJU IN VODENJU</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Igor Škrjanc UL FE			
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Igor Škrjanc UL FE			
<b>Št. ur:</b> 250	<b>Predavanj:</b> 30	<b>Seminarskih vaj:</b> 50	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 170			
<b>Število KT:</b> 10			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Izobraževalni cilji so v prikazu področje inteligentnih sistemov, podati osnovne inteligentnega modeliranja sistemov, podati metode inteligentnega vodenja sistemov, prikazati primere inteligentnega vodenja v sodobnih inteligentnih zgradbah.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Inteligenca v sistemih. Metode učenja. Metode nenadzorovanega učenja in nadzorovanega učenja. Osnovne metode optimizacije, s poudarkom na metodah, ki so uporabne v učenju inteligentnih sistemov, kot so gradientna metoda, metoda Lagrangeovih koeficientov. Uporaba inteligentnih metod pri modeliranju sistemov za namene vodenja. Pregled različnih struktur nevronske mreže. Metode učenja nevronske mreže. Strukture nevronske mreže v identifikaciji nelinearnih sistemov. Uvod v mehke sisteme. Pregled različnih oblik mehkih modelov. Takagi-Sugeno mehki model. Mehki model z mejami zaupanja. Pregled metod mehke identifikacije. Mehko vodenje sistemov. Mehki PID regulatorji. Uvod v vodenje na osnovi nelinearnih modelov. Pregled metod vodenja na osnovi nelinearnih modelov. Osnovni principi prediktivnega vodenja. Principi prediktivnega vodenja na osnovi nelinearnih modelov.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> [1] O. Nelles. Nonlinear System Identification, Springer 2000. [2] I. Škrjanc. Inteligentne metode v identifikaciji sistemov, monografija v pripravi, 2008.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, mentorsko delo in seminar.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Zagovor seminarske naloge s predstavitvijo portfelja, priprava članka za publikacijo.			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> [1] Škrjanc, I., S. Blažič, O. Agamenonni. Identification of dynamical systems with a robust interval fuzzy model. Automatica, vol. 41, str. 327-332, 2005. [2] Škrjanc, I., S. Blažič, O. Agamenonni. Interval Fuzzy Model Identification Using L <sub>∞</sub> -Norm. IEEE FS, pp. 561- 568, 2005. [3] Klančar, G., I. Škrjanc. Tracking-error model-based predictive control for mobile robots in real time. Robot. auton. syst. [Print ed.], Jun. 2007, vol.55, no.6, str.460-469. [4] Škrjanc, I. Adaptive supervisory predictive control of a hybrid fed-batch reactor with slow actuator. Ind. eng. chem. res.. [Print ed.], Nov. 2007, vol. 46, no. 24, pp. 8050-8057. [5] Škrjanc, I.. A decomposed-model predictive functional control approach to air-vehicle pitch-angle control. J. intell. robot. syst., Jan.2007, vol.48, no.1, pp.115-127.			

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Duktilnost in stabilnost jeklenih konstrukcij</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (konstrukcije)
<b>Nosilec predmeta:</b>
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Darko Beg
<b>Št. ur:</b> 40 <b>Predavanj:</b> 10 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> 10 <b>Drugo:</b> 85 - individualni študij s konzultacijami in samostojnim projektnim delom študenta
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Opravljena izpita iz predmetov Jeklene konstrukcije in Nelinearna analiza konstrukcij na II. stopnji študija gradbeništva na UL FGG ali osvojeno primerljivo znanje.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b>  <b>Cilji:</b> -poglobiti in dopolniti osnovno znanje o obnašanju jeklenih konstrukcij -spoznati metode za napredno analizo jeklenih konstrukcij  <b>Kompetence:</b> -sposobnost aktivne uporabe pridobljenega znanja pri bodočem razvojnem in raziskovalnem delu -sposobnost uporabe zahtevnejših programskih orodij za nelinearno analizo jeklenih konstrukcij -sposobnost analize realnega obnašanja jeklenih konstrukcij -sposobnost projektiranja zahtevnih jeklenih konstrukcij
<b>4. Vsebina predmeta:</b> -pomen duktilnosti za obnašanje jeklenih konstrukcij -zahteve za zagotavljanje lokalne in globalne duktilnosti -duktilnost spojev -duktilnost jeklenih konstrukcij, izpostavljenih potresnim vplivom -plastična analiza jeklenih linijskih konstrukcij -posebni problemi stabilnosti v jeklenih konstrukcijah in povezava z duktilnostjo -vpliv začetnih nepopolnosti na obnašanje in mejno nosilnost jeklenih konstrukcij
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> P.J. Dowling, J.E. Harding, R. Bjorhovde, Constructional steel design (an international guide), Elsevier Applied Science, 1992. B. Johansson, R. Maquoi, G. Sedlacek, C. Muller, D. Beg, Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 »Plated structural elements«, Joint JRC-ECCS report, 2007 International Workshop on Connections, zborniki zadnjih treh delavnic (2002, 2005, 2008), AISC-ECCS M. Bruneau, C.M. Uang, A. Whittaker, Ductile design of Steel Structures, McGraw-Hill, 1998 Članki v mednarodnih revijah

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje, konzultacije, seminarji. Študent pripravi seminarsko nalogo, ki se nanaša na določitev mejne obtežbe jeklene konstrukcije ali konstrukcijskega sklopa. Pri tem redno hodi na konzultacije k nosilcu predmeta, kjer mora poročati o napredku in pripraviti diskusijo o posameznih problemih, ki jih rešuje.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Predstavitev in zagovor seminarske naloge

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

BEG, Darko, ZUPANČIČ, Erik, VAYAS, Ioannis. On the rotation capacity of moment connections. *J. Constr. steel res.*. [Print ed.], 2004, letn. 60, št. 3-5, str. 601-620, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [2202721](#)]

PAVLOVČIČ, Luka, DETZEL, Annette, KUHLMANN, Ulrike, BEG, Darko. Shear resistance of longitudinally stiffened panels. Part 1, Tests and numerical analysis of imperfections. *J. Constr. steel res.*. [Print ed.], marec 2007, št. 3, letn. 63, str. 337-350, ilustr. [COBISS.SI-ID [3440225](#)]

MOŽE, Primož, BEG, Darko, LOPATIČ, Jože. Net cross-section design resistance and local ductility of elements made of high strength steel. *J. Constr. steel res.*. [Print ed.], 2007, letn. 63, št. 11, str. 1431-1441. [COBISS.SI-ID [3612001](#)]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Matematično modeliranje in turbulenca v hidravliki</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (vodarstvo)
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Matjaž Četina
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Matjaž Četina
<b>Št. ur:</b> 125+125 <b>Predavanj:</b> 40+40 <b>Seminarskih vaj:-</b> <b>Lab. vaj:-</b> <b>Drugo:</b> 85 + 85 konzultacije, samostojni študij po literaturi, priprava seminarske naloge
<b>Število KT:</b> 10 (sklop a) 5KT in sklop b) 5KT)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>a) Sklop »Matematično modeliranje v hidravliki« (5 ECTS)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poglobiti osnovno znanje hidromehanike in hidravlike s primeri nestalnega toka v odprtih koritih in v ceveh pod tlakom.</li><li>- Spoznati posebnosti in načine reševanja gibanja nenevtonskih tekočin</li><li>- Spoznati, kako povezati znanja mehanike tekočin in okoljskega inženirstva v kompleksne ekološke modele.</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Celovito obvladovanje procesov 1D, 2D in 3D matematičnega modeliranja, uporabe lastne in licenčne programske opreme ter kritične presoje rezultatov.</li><li>- Sposobnost matematičnega modeliranja najzahtevnejših hidravličnih pojavov nestalnega toka.</li><li>- Sposobnost izdelave kvantitativnih inženirskih ocen sprememb kakovosti v površinskih vodah z računalniškimi simulacijami tokov in širjenja onesnaženja.</li></ul> <b>b) Sklop »Turbulenca v hidravliki« (5 ECTS)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Spoznati pojav turbulence v hidravliki ter razumeti njeno vlogo pri modeliranju tokov in širjenja onesnaženja v površinskih vodah.</li><li>- Spoznati najnovejše modele turbulence, vključno z osnovami teorije kaosa.</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sposobnost razumevanja in pravilne uporabe modelov turbulence pri matematičnem modeliranju.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>a) Sklop »Matematično modeliranje v hidravliki« (5 ECTS)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pomen modeliranja kot orodja pri določevanju smotrnosti človekovih posegov v okolje, prednosti in pomanjkljivosti matematičnih modelov.</li><li>- Principi matematičnega modeliranja: hidrodinamični, transportno-disperzijski in biokemični moduli in način povezave v kompleksne ekološke modele. Enodimenzijski (1D), dvodimenzijski (2D) in trodimenzijski (3D) modeli; osnovne enačbe – kontinuitetna, dinamična, konvekcijsko difuzijska enačba za transport snovi, enačbe za opis biokemičnih procesov pri širjenju hraniv, kemičnih ali bioloških polutantov, naftnih derivatov itd.. Pregled numeričnih metod, modelov turbulence ter vpliva toplotne in gostotne stratifikacije, opis računalniških programov, diagrami poteka.</li><li>- Podrobnejša obravnava hidrodinamičnega modula kot osnovnega gradnika</li></ul>

kompleksnih ekoloških modelov. Posplošitev osnovnih enačb hidravlike nestalnega toka za sorodne probleme (valovi v odprtih koritih, snežni plazovi, murasti in blatni tokovi, vodni udar, hemodinamika) Robni pogoji in numerične metode reševanja (metoda karakteristik, metode končnih razlik in končnih volumnov). Verifikacija, analiza občutljivosti, umerjanje in validacija modelov.

- Primeri uporabe matematičnega modeliranja za hidrotehnične probleme.

#### **b) Sklop »Turbulenca v hidravliki« (5 ECTS)**

- Opis pojava turbulence: osnovne značilnosti, različni pristopi k reševanju.

- Kolmogorova makro in mikro merila. Vloga turbulence pri transportu in disperziji polutantov in toplote ter pri biokemičnih procesih.

- Osnovne enačbe: izpeljava Reynoldsovih enačb in konveksijsko-difuzijske enačbe za turbulentni tok, Fickov zakon.

- Modeli turbulence: Boussinesquov princip, modeli z eno in z dvema enačbama,  $k-\varepsilon$  model turbulence, modeli z več enačbami za posamezne turbulentne napetosti, princip neposredne simulacije večjih in modeliranja manjših vrtincev.

- Disperzija v rekah: določitev koeficientov disperzije, globinsko povprečni  $k-\varepsilon$  model, vpliv hrapavosti dna struge.

- Turbulentna viskoznost in disperzija v jezerih in morju: določanje koeficientov, Koutitasov model za določanje koeficientov po vertikali, model Mellor-Yamada. Vpliv stratifikacije na turbulentni transport po vertikali.

- Praktični primeri uporabe modelov turbulence v hidravliki.

#### **5. Temeljni študijski viri:**

Rajar, R. (1980): Hidravlika nestalnega toka, učbenik, UL FGG, 279 str..

Jørgensen, S.E., Bendoricchio, G. (2001). Fundamentals of Ecological Modelling, 3rd Ed., Elsevier, 530 str.

Rodi, W. (1993): Turbulence Models and Their Application in Hydraulics, A state-of-the-art review, A.A. Balkema, Rotterdam, 104 str..

Elektronski viri:

Cvitanović, P. s sod. (2003): Chaos: Classical and quantum. Advanced graduate e-textbook. Dostopno na ChaosBook.org (Niels Bohr Institute, Copenhagen), 850 str.

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja ter izdelave individualne seminarske naloge (za vsak sklop).

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Zagovor seminarske naloge ter pisni in/ali ustni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter študijskih virov.

#### **8. Reference izvajalcev predmeta: (prof. dr. Matjaž Četina)**

1. Četina, M., Krzyk, M., Two-dimensional modelling of debris flow movement in Log pod Mangartom as an example of a non-newtonian fluid, *Journal of Mechanical Engineering (Strojniški vestnik)*, 2003, Vol.49, No.3, pp. 161-172.
2. Krzyk, M., Četina, M., A two-dimensional mathematical model of suspended-sediment transport, *Journal of Mechanical Engineering (Strojniški vestnik)*, 2003, Vol.49, No.3, pp. 173-184.
3. Četina, M., Rajar, R., Hojnik, T., Zakrajšek, M., Krzyk, M., Mikoš, M., Case Study: Numerical Simulations of Debris Flow Below Stože, Slovenia, *Journal of Hydraulic Engineering*, 2006, Vol.132, No.2, pp.121-130.
4. Rajar, R., Žagar, D., Četina, M., Akagi, H., Yano, S., Tomiyasu, T., Horvat, M., Application of three-dimensional mercury cycling model to coastal seas, *Ecological modelling*, 2004, Vol.171, pp. 139-155.
5. Rajar, R., Četina, M., Horvat, M., Žagar, D., Mass balance of mercury in the Mediterranean Sea, *Marine Chemistry* 2007, Vol.107, pp. 89-102.
6. Žagar, D., Petkovšek, G., Rajar, R., Sirnik, N., Horvat, M., Voudouri, A., Kallos, G., Četina, M., Modelling of mercury transport and transformations in the water compartment of the Mediterranean Sea, *Marine Chemistry*, 2007, Vol.107 pp. 64-88.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Matematično modeliranje v prometnem inženirstvu</b>
<b>Nosilec predmeta:</b> Marjeta Kramar Fijavž
<b>Izvajalci:</b> Tomaž Maher, Marijan Žura, Alojzij Juvanc, Tomaž Kastelic
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85, konzultacije, priprava seminarja oz. priprava članka in objava
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilji: Spoznati se s teoretičnimi osnovami matematičnih modelov na različnih področjih prometnega inženirstva Pridobljene kompetence: Pozna teoretične osnove Zna izbrati ustrezne modele in programska orodja Zna izdelati modele za posamezne konkretne probleme Zna interpretirati rezultate modelov
<b>4. Vsebina predmeta</b>  Kramar-Fijavž: Makroskopski modeli prometnega toka Skupna struktura makroskopskih modelov, Lighthill-Whitham model, Burgerjeve enačbe, Paynov model in njegove variante  Juvanc: Voznodinamična analiza prometnic modeli spreminjanja hitrosti, profil vozne hitrosti, sile in pospeški na vozišču , analiza odzivnosti voziščne površine na sile na vozišču  Žura: Statični in dinamični makroskopski modeli prometnih omrežij Statični modeli obremenjevanja mrež (inkrementalno, ravnovesno, stohastično, Tribut) Dinamični modeli obremenjevanja mrež (dinamično uporabniško ravnovesje, dinamično stohastično obremenjevanje)  Maher: Mikroskopsko modeliranje in simulacije prometnega toka Model sledenja vozil, Model menjavanja pasov, Celični avtomati, Simulacije  Kastelic: Odločitveni modeli v inteligentnih transportnih sistemih Kratkoročne prognoze prometnih tokov, Detekcija nevarnih situacij, Algoritmi vodenja prometa, Analiza učinkovitosti.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Helbing: Traffic and related self-driven many-particle systems, Reviews of modern physics  Willumsen: Modelling Transport, John Wiley & Sons, 1999
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b>



Predavanja, računalniške vaje ter izdelave individualne seminarske naloge (za vsak sklop).

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Predstavitev seminarske naloge ter pisni ali ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:** po 3 REFERENCE vsakega izmed izvajalcev, relevantnih za predmet

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, SIKOLYA, Eszter. Spectral properties and asymptotic periodicity of flows and networks. *Math. Z.*, 2005, vol. 249, no. 1, str. 139-162.  
<http://springerlink.metapress.com/app/home/issue.asp?wasp=9ed0dca63b2b46c3ad74b3d0e2855bcc&referrer=parent&backto=journal,5,116;linkingpublicationresults,1:100443,1>. [COBISS.SI-ID 13394777]  
JCR IF: 0.667, SE (47/181), mathematics, x: 0.559

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. *Appl. math. optim.*, 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240. [COBISS.SI-ID 14377305]  
JCR IF (2006): 0.561, SE (101/150), mathematics, applied, x: 0.832

ENGEL, Klaus-Jochen, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Vertex control of flows in networks. *J. Networks Heterogeneous Media*, 2008, vol. 3, no. 4, str. 709-722.  
<http://dx.doi.org/10.3934/nhm.2008.3.709>

**1.** JUVANC, Alojzij. Motorway Junction "PIVKA" - Traffic Doors of the Bay of Kvarner on the Way towards the Heart of Europe = Razdvajanje autocesta "PIVKA" - prometna vrata Kvarnerskog zaljeva na putu prema srcu Europe. *Suvremeni promet*, 2004, letn. 24, št. 1-2, str. 152-157, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2682977]

**2.** RADAKOVIČ, Mojca, MARUŠIČ, Janez, JUVANC, Alojzij. Načrtovanje cestne povezave upoštevanje ranljivost okolja = Planning roads on the base of vulnerability of the environment. *Gradb. vestn.*, marec 2006, letn. 55, str. 63-72, ilustr. [COBISS.SI-ID 3077473]

**3.** GRUEV, Marta, JUVANC, Alojzij. Sodobno načrtovanje cestne infrastrukture. *Urbani izziv*, 2003, let. 14, št. 1, str. 60-66. [COBISS.SI-ID 2022083]

**1.** LOZIĆ, Ivo, ŽURA, Marijan, ČIČOVAČKI, Duško. Uloga Jadransko-jonske autoceste u cestovnoj mreži Splitsko-dalmatinske županije = The Role of Adriatic-Ionic Motorway in Split-Dalmatian County Roadway Network. *Suvremeni promet*, 2004, letn. 24, št. 1-2, str. 158-165, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2525793]

**2.** ŽURA, Marijan, SRDIČ, Aleksander. Design and Plan of Travel Time Surveys on Slovene Road Network. *WSEAS transactions on systems and control*, december 2006, letn. 1, št. 2, str. 200-206, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3512417](#)]

**3.** ŽURA, Marijan, SRDIČ, Aleksander, ZUPANČIČ, Dušan, NAGODE, Petra. Decision and control model - case of national highway network realisation process. *WSEAS Trans. Syst.*, 2006, letn. 5, št. 3, str. 591-597, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3071585](#)]

**1.** MAHER, Tomaž. Simulation methods in queuing theory. *Promet, Suppl. (Zagreb)*, 2003, vol. 15, no. 1, Supplement, str. 25-31. [COBISS.SI-ID [2261345](#)]

**2.** TOLLAZZI, Tomaž, MAHER, Tomaž, RENČELJ, Marko, ZAVASNIK, Zvonko. Analiza značilnosti krožnih križišč na državnem cestnem omrežju. *Gradb. vestn.*, avgust 2005, letn. 54, str. 178-183. [COBISS.SI-ID [9799446](#)]

**3.** MRGOLE, Simona, MAHER, Tomaž. Primerjava uspešnosti različnih tipov križišč glede na kriterij čakalnih časov = Effectiveness compareison based on criteria of waiting times for different intersection types. *Gradb. vestn.*, okt. 2005, letn. 54, str. 249-254, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [225065472](#)]

**1.** KASTELIC, Tomaž. Elektronsko cestninjenje v Sloveniji in načrti za prihodnost. *Elektroteh. vestn.*, 2005, letn. 72, št. 2/3, str. [65]-70, ilustr. [COBISS.SI-ID [3047265](#)]

**2.** KASTELIC, Tomaž. Center za nadzor in vodenje prometa na AC odseku Klanec-Srmin. *Elektroteh. vestn.*, 2005, letn. 72, št. 4, str. [153]-158, ilustr. [COBISS.SI-ID [3047521](#)]

**3.** GOSTIŠA, Blaž, MAHER, Tomaž, KASTELIC, Tomaž, ŽURA, Marijan. ITS sistemi v cestnem prometu in uporaba v slovenskem prostoru. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). *Zbornik petnajste mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2006, 25. - 27. september 2006, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...). Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2006, str. 27-31, ilustr. [COBISS.SI-ID [3307361](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<p><b>1. Ime predmeta:</b> MERITVE IN MODELIRANJE EROZIJE IN SEDIMENTACIJE</p>
<p><b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo</p>
<p><b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Matjaž Mikoš</p>
<p><b>Izvajalci:</b> prof. dr. Matjaž Mikoš</p>
<p><b>Št. ur:</b> 125 (250)    <b>Predavanj:</b> 20 (40)    <b>Seminarskih vaj:</b> 10 (20)    <b>Lab. vaj:</b> 10 (20) <b>Drugo:</b> 85 (179) - konzultacije, priprava seminarja oz. priprava članka in objava.</p>
<p><b>Število KT:</b> 5 in 10 (1 KT = 25 ur)</p>
<p><b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predmet sestavljata dva modula: <i>Hidrometeorologija in erozija tal</i> ter <i>Rečna dinamika in morfologija</i>. Študent lahko izbere vsak modul posebej ali oba skupaj. Predmet je namenjen prvenstveno diplomantom magistrskih študijev <i>Gradbeništva</i> in <i>Okoljskega gradbeništva</i>, kakor tudi magistrandom drugih študijev, kot so geologija ali geografija. Za modul I je nujno znanje predmeta <i>Hidrologija I</i> z univerzitetnega študijskega programa <i>Gradbeništvo</i> in znanje predmeta <i>Meteorologija in hidrologija</i> z magistrskega študijskega programa <i>Okoljsko gradbeništvo</i> ali <i>Gradbeništvo</i> oz. ustrezna primerljiva znanja. Za modul II je nujno znanje predmeta <i>Urejanje vodotokov</i> z magistrskega študijskega programa <i>Okoljsko gradbeništvo</i> ali <i>Gradbeništvo</i> oz. ustrezna primerljiva znanja.</p>
<p><b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Naravne procese erozije in sedimentacije je možno obravnavati le z dobrim poznavanjem dinamike samih procesov, s kakovostnimi terenskimi meritvami posameznih relevantnih parametrov, kar je osnova za modeliranje procesov na nivoju povodij. Cilj predmeta je v modulu I študenta seznaniti z meritvami hidrometeoroloških parametrov površinske erozije tal in modeliranjem površinske erozije tal, kakor tudi modeliranjem pobočnih procesov (kamnitih in skalnih podorov ter drobirskih tokov) ter dimenzioniranja varstvenih ukrepov in objektov. Študent zna izvajati terenske meritve erozije tal. Cilj predmeta v modulu II pa je študenta seznaniti s hidrometričnimi meritvami v hudournikih in rekah ter zakonitostmi rečne morfologije in modeliranjem rečnega transporta sedimentov kot osnove za oceno prodne bilance in ravnanja s sedimenti ter dimenzioniranje ureditvenih ukrepov na vodotokih. Študent zna modelirati rečno dinamiko in kako pristopiti k razvoju lastnega modela rečne morfologije.</p>
<p><b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>MODUL I – HIDROMETEOROLOGIJA IN EROZIJA TAL</b> Meritve intenzitet padavin in kinetične energije dežja. Meritve površinskega spiranja zemljin. Modeliranje površinske erozije tal (empirične in procesno utemeljene metode). Posebnosti erozije na kmetijskih površinah. Vzroki in delitev pobočnih masnih procesov. Modeliranje kamnitih in skalnatih podorov in drobirskih tokov. Zasnova in dimenzioniranje varstvenih ukrepov in objektov (5 ECTS). <b>MODUL II – REČNA DINAMIKA IN MORFOLOGIJA</b> Osnove hidrometričnih meritev s pregledom merilne tehnike in merilnih instrumentov. Terenske meritve pretočnih hitrosti, pretokov voda in pretočnih globin. Meritve koncentracij suspendiranih snovi, meritve zrnivosti suspendiranih snovi. Modeliranje fluvialnega transporta sedimentov (suspendiranih snovi, lebdečih plavin, rinjenih plavin). Osnove rečne morfologije. Stabilnost naravnih rečnih brežin. Prodna bilanca in ravnanje s sedimenti v povirjih, na odsekih vodotokov in na nivoju porečij. Zasnova in dimenzioniranje ureditvenih ukrepov in objektov (5 ECTS).</p>
<p><b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Knjižni viri (izbrana poglavja):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boardman, J., Poesen, J. (ured.) (2006). Soil Erosion in Europe. John Wiley &amp; Sons, Chichester, 855 str.</li> <li>- Chien, N., Wan, Z. (1999). Mechanics of Sediment Transport. ASCE Press, Reston, 913 str.</li> <li>- Dikau, R., Brunnsden, D., Schrott, L., Ibsen, M-L. (1996). Landslide Recognition – Identification,</li> </ul>

Movement and Causes. John Wiley & Sons, Chichester, 251 str.

- Gray, D.H., Sotir, R.B. (1996). Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization – A Practical Guide for Erosion Control. John Wiley & Sons, New York, 378 str.
- Julien, P.Y. (1998). Erosion and Sedimentation. Cambridge University Press, Cambridge, 380 str.
- Owens, P.N. (ur.) (2008). Sustainable Management of Sediment Resources – Sediment Management at the River Basin Scale. Elsevier, Amsterdam, 265 str.
- Owens, P.N., Collins, A.J. (ured.) (2006). Soil erosion and sediment redistribution in river catchments. CABI Publishing, Wallingford, 328 str.
- Strangeways, I. (2007). Precipitation – Theory, Measurement and Distribution. Cambridge University Press, Cambridge, 290 str.
- Toy, T.J., Foster, G.R., Renard, K.G. (2002). Soil Erosion: Processes, Prediction, Measurements, and Control. John Wiley & Sons, New York, 338 str.
- Wohl, E. (2000). Mountain Rivers. AGU, Washington, DC, 320 str.
- Izbrani članki iz periodike in kongresnih objav.

#### **Elektronski viri (izbrane vsebine):**

- 1D sediment transport morphodynamics with applications to rivers and turbidity currents: [http://cee.uiuc.edu/people/parkerg/morphodynamics\\_e-book.htm](http://cee.uiuc.edu/people/parkerg/morphodynamics_e-book.htm)

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Konzultacije, študij strokovne literature, uporaba programskih orodij za modeliranje gibanja drobirskih tokov in podorov, terenske meritve v eksperimentalnih povodjih, uporaba terenske merilne opreme, uporaba podatkov monitoringa okolja v Sloveniji.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Objava v znanstveni periodiki (modul I), izdelava seminarske naloge (modul II).

#### **8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):**

Prof. dr. Matjaž Mikoš:

- Mikoš, M., Jošt, D., Petkovšek, G. (2006): Rainfall and runoff erosivity in the alpine climate of north Slovenia : a comparison of different estimation methods. *Hydrological Sciences Journal* 51(1), 115-126.
- Mikoš, M., Fazarinc, R., Ribičič, M. (2006): Sediment production and delivery from recent large landslides and earthquake-induced rock falls in the Upper Soča River Valley, Slovenia. *Engineering geology* 84(1), 1-13.
- Mikoš, M., Fazarinc, R., Majes, B., Rajar, R., Žagar, D., Krzyk, M., Hojnik, T., Četina, M. (2006). Numerical Simulation of Debris Flows Triggered from the Strug Rock Fall Source Area, W Slovenia. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 6(2), 261-270.
- Mikoš, M., Vidmar, A., Brilly, M. (2005): Using a laser measurement system for monitoring morphological changes on the Strug rock fall, Slovenia. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 5(1), 143-153.
- Petkovšek, G., Mikoš, M. (2004): Estimating the R factor from daily rainfall data in the sub-Mediterranean climate of southwest Slovenia = Estimation du facteur R à partir de données journalières de pluie dans le climat sub-méditerranéen du Sud-Ouest de la Slovénie. *Hydrological Sciences Journal* 49(5), 869-877
- Mikoš, M., Pender, G., Hoey, T., Shvidchenko, A., Petkovšek, G. (2003): Numerical simulation of graded sediment transport. *Water and maritime engineering* 56(1), 47-51

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> METODE NUMERIČNEGA MODELIRANJA			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. Jože Korelc			
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. Jože Korelc			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 20	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85 - konzultacije, priprava seminarja oz. priprava članka in objava			
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Za predmet je nujen opravljen predmet NUMERIČNE METODE IN DINAMIČNI SISTEMI oziroma primerljiva matematična predznanja.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spoznati se principi splošnih numeričnih okolij in sistemov za izvedbo numeričnih simulacij v tehniki, različnimi numeričnimi metodami ter podrobneje s specializiranimi okolji za metodo končnih elementov</li> <li>- Spoznati se z obstoječimi pristopi in naprednimi pristopi k razvoju novih numeričnih modelov</li> <li>- Podrobneje spoznati lastnosti metode končnih elementov</li> </ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zna osnove vseh pglavitnih numeričnih pristopov in kompetentno izbrati za dani problem najustreznejši pristop</li> <li>- Zna implementirati manj zahtevne končne elemente</li> <li>- Podrobneje pozna lastnosti končnih elementov za trdnine</li> <li>- Zna izpeljati in implementirati zahtevne konstitutivne modele in formulacije končnih elementov</li> <li>- Zna izpeljati občutljivostno analizo poljubnega problema in formulirati optimizacijski problem</li> <li>- Zna formulirati kontaktni problem</li> <li>- Zna izpeljati in formulirati povezan problem</li> </ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programska podpora numeričnemu modeliranju: splošna numerična okolja, okolja za končne elemente, simbolni sistemi, objektni pristopi</li> <li>2. Avtomatizacija metod numeričnega modeliranja: avtomatska generacija numeričnih programov, avtomatsko odvajanje algoritmov, simbolne metode v numeričnem modeliranju</li> <li>3. Standardna formulacije končnih elementov: šibka oblika izbrane PDE, diskretizacija (linijski, 2D, osnosimetrični, plošče, lupine, in 3D elementi), rezidual, tangenta matrika</li> <li>4. Alternativne metode: brez mrežne metode, metoda končnih diferenc, metoda robnih elementov, metoda končnih trakov, metoda končnih volumnov</li> <li>5. Ekonomika metode končnih elementov: konvergenca, blokiranje in stabilnost končnih elementov, stabilnost in konvergenca iterativnih metod reševanja nelinearnih problemov (Newton-Raphson, metoda ločne dolžine), ekonomika linearnih solverjev</li> <li>6. Metode generacije mrež končnih elementov</li> <li>7. Avtomatizacija formulacije primarne in občutljivostne analize stacionarnih in tranzientnih problemov v tehniki</li> </ol>			

8. Gradientni optimizacijski problemi
9. Kontaktni problemi: implementacija kontaktnih problemov, algoritmi za iskanje kontakta med telesi, 2D in 3D kontaktni končni elementi (metoda kazenske funkcije in Lagrangeovih množiteljev)
10. Napredni končni elementi bazirani na mešanih variacijskih principih: EAS, HR, podintegracija/stabilizacija.
11. Metode formulacija in reševanja povezanih problemov (deformacijski, termalni, magnetni, ...): enovit, stopenjski pristop, stabilnost stopenjskih pristopov
12. Generacija semi-analitičnih rešitev mehanskih problemov z uporabo simbolnih sistemov

**5. Temeljni študijski viri:**

- S. N. Atluri, Methods of computer modeling in engineering & the sciences, Tech Science Press, 2005.
- M. A. Crisfield, Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures Vol.1-2, John Wiley & Sons, 1991

**Elektronski viri:**

e-zbiraka končnih elementov: <http://fgg.uni-lj.si/symech/>

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Konzultacije, študij strokovne literature,

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ustni izpit. Izdelava končnih elementov in numeričnega modela izbranega inženirskega problema z uporabo simbolnega sistema.

**8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):**

STADLER, Michael, HOLZAPFEL, Gerhard A., KORELC, Jože. Cn continuous modelling of smooth contact surfaces using NURBS and application to 2D problems. Int. j. numer. methods eng., 2003, str. [2177]-2203, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2149729] JCR IF: 1.691, SE (3/63), engineering, multidisciplinary, x: 0.477, SE (7/153), mathematics, applied, x: 0.739

BRANK, Boštjan, KORELC, Jože, IBRAHIMBEGOVIĆ, Adnan. Dynamic and time-stepping schemes for elastic shells undergoing finite rotations. Comput. struct.. [Print ed.], 2003, vol. 81, issue 12, str. 1193-1210, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1916001] JCR IF: 0.634, SE (45/83), computer science, interdisciplinary applications, x: 0.985, SE (19/73), engineering, civil, x: 0.45

KRISTANIČ, Niko, KORELC, Jože. Optimization method for the determination of the most unfavorable imperfection of structures. Comput. mech., [in press] 2008, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 4014689] JCR IF: 1.087, SE (21/65), mathematics, interdisciplinary applications, x: 1.007, SE (30/109), mechanics, x: 1.092

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> MODELIRANJE PODZEMNIH OBJEKTOV			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo (geotehnika)			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Janko Logar			
<b>Gostujoči predavatelj:</b> prof. dr. Wulf Schubert, TU Graz			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 20	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> konzultacije, priprava seminarja, priprava članka in objava			
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Za izbiro predmeta je pogoj znanje iz vsebin predmetov Geotehnika nizkih gradenj, Geotehnika visokih gradenj, Modeliranje geotehničnih konstrukcij in Podzemni objekti z magistrskega študijskega programa Gradbeništvo – študijska smer Konstruktiva (modul Geotehnika) oz. osvojena primerljiva znanja.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študent samostojno uporablja 2D in 3D numerične modele na realnih primerih podzemnih konstrukcij. Glede na materiale v tleh, geometrijo podzemnega prostora ter tehnologijo gradnje zna izbrati ustrezne numerične modele, pripraviti potrebne parametre, izvesti analizo in analizirati rezultate.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Analitične in numerične metode za analize podzemnih objektov v homogenih in izotropnih tleh ter v nehomogenih in anizotropnih tleh. Metoda končnih elementov, metoda ločenih elementov in diferenčna metoda v 3 razsežnem prostoru. Prijemi za uporabo 2D analiz pri gradnji podzemnih prostorov. Velikost modelov - vpliv robnih pogojev. Začetna napetostna stanja v kamninah. Modeliranje podpornih elementov. Modeliranje geoloških posebnosti kot so prelomi, gube. Materialni modeli za kamnine in zemljine in sicer posebej za modeliranje homogenih in izotropnih tal ter posebej za modeliranje anizotropnih tal. Modeliranje klasičnega izkopa (NATM) in strojnega izkopa (TBM, EPB). Analize stabilnosti podzemnih blokov kamnine. Študij na konkretnih primerih iz literature ali dobro dokumentiranih primerih iz prakse.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> G. Beer, Numerical Simulation in Tunneling, Springer-Verlag Wien, 2003. M. Zaman, G. Gioda, J. Booker, Modeling in geomechanics, John Wiley & Sons, Chichester UK, 2000.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Konzultacije, strokovna literatura, študij primerov dobre prakse, numerično modeliranje podzemnih gradenj na konkretnih primerih.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Izdelava in predstavitev seminarske naloge			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):</b>  TURK, Goran, LOGAR, Janko, MAJES, Bojan. Modelling soil behaviour in uniaxial strain conditions by neural networks. <i>Adv. eng. softw.</i> (1992). [Print ed.], 2001, vol. 32, str. 805-812, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID <a href="#">1475681</a> ] JCR IF: 0.205, SE (66/76), computer science, interdisciplinary applications, x: 0.692, SE (63/75), computer science, software engineering, x: 0.649  SCHUBERT, Peter, KLOPČIČ, Jure, ŠTIMULAK, Andrej, AJDIČ, Igor, LOGAR, Janko. Analysis of			

Characteristic Deformation Patterns at the Trojane Tunnel in Slovenia. Felsbau, 2005, letn. 23, št. 5, str. 25-30, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2881121]

LOGAR, Janko, FIFER BIZJAK, Karmen, KOČEVAR, Marko, MIKOŠ, Matjaž, RIBIČIČ, Mihael, MAJES, Bojan. History and present state of the Slano Blato landslide. Nat. hazards earth syst. sci. (Print), 2005, 5, str. [447]-457. [COBISS.SI-ID 2752865], [WoS, št. citatov do 7.5.08: 1, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0]

JCR IF (2006): 0.884, IFmax: 1.25, IFmin: 0.846, x: 0.942; water resources; 28/57

KLOPČIČ, Jure, LOGAR, Janko, AMBROŽIČ, Tomaž, ŠTIMULAK, Andrej, MARJETIČ, Aleš, BOGATIN, Sonja, MAJES, Bojan. Displacements in the exploratory tunnel ahead of the excavation face of Šentvid tunnel. Acta geotech. Slov., 2006, letn. 3, št. 2, str. 17-33, ilustr. [COBISS.SI-ID 3283553]

LEE, Y.Z., SCHUBERT, Wulf, Determination of the round length for tunnel excavation in weak rock, Tunnelling and underground space technology, Vol. 23, št. 3, str. 221-231, 2008.

JCR IF (2006): 0,278

GORICKI Andreas, SCHUBERT, Wulf, RIEDMUELLER, Guenter, New developments for the design and construction of tunnels in complex rock masses, International Journal of Rock Mechanics and Mining sciences, Vol. 41, št. 3, str. 497-498, 2004.

JCR IF (2004): 0,799



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Modeliranje prenosa in pretvorb snovi v vodnem okolju</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (vodarstvo)
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Dušan Žagar
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Dušan Žagar
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85 - konzultacije, samostojni študij po literaturi, izdelava seminarske naloge.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- seznanjanje z različnimi vrstami matematičnih modelov za simulacije v vodnem okolju</li><li>- razumevanje procesov v različnih tipih vodnega okolja (kontinentalne vode, priobalno in globoko morje)</li><li>- poglobljanje in posploševanje doseženega znanja na dodiplomskem in podiplomskem študiju (hidravlika, hidrologija, hidromehanika, termodinamika, osnovni biogeokemični procesi) ter posploševanje razumevanja enačb in procesov v vodnem okolju (hidrodinamika / cirkulacija, transport, pretvorbe snovi)</li></ul> <b>Pričakovani rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- študent spozna in razume delovanje modelnih orodij v različnih tipih vodnega okolja</li><li>- študent razume procese prenosa in pretvorb snovi v vodnih okoljih ter delovanje modelov in kombinacij modelnih orodij za ustrezne simulacije</li><li>- študent razume različna merila in postopke modeliranja v vodnih okoljih</li></ul> <b>Kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- študent zna uporabljati (če namerava izdelati disertacijo na tem področju pa tudi izdelati) različne vrste modelov in kombinacije modelskih orodij za simulacije procesov v različnih tipih vodnega okolja in različnih merilih</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>UVODNI DEL:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- problematika onesnaženja vodnega okolja s snovmi in toploto ter tipi okoljskih modelov</li><li>- konceptualni in numerični modeli ter večdimenzionalno modeliranje</li><li>- osnove oceanografije v priobalnem in globokem morju (oceanografski parametri, plimovanje, razvoj in vpliv valov, vsiljevanja)</li><li>- modeli cirkulacije kot osnova za modeliranje prenosa in razgradnje snovi</li><li>- stacionarni in nestacionarni modeli cirkulacije, transporta in pretvorb</li></ul> <b>MODUL 1:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- načini reševanja A-D enačbe (Eulerjev in Lagrangeov pristop)</li><li>- prenos onesnažil v raztopljeni in ne delce vezani obliki</li><li>- prenos suspendiranih snovi (usedanje, resuspenzija)</li><li>- izvorno ponorni člen A-D enačbe, pretvorbe snovi v vodnem okolju</li></ul> <b>MODUL 2:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- modeliranje v kontinentalnih vodah in morju, gnezdenje modelov</li><li>- povezovanje vodnih modelov z modeli erozije, sedimentov in zračnimi modeli</li><li>- vključevanje bio-geokemičnih modelov in modulov (namenjenih procesom pretvorb) v vodne modele, modeli izvorno ponornega člena AD enačbe</li><li>- nove metode modeliranja (SPH – smoothed particle hydrodynamics, učenje iz podatkov)</li><li>- SPH modeli večfaznega toka, transporta in pretvorb snovi</li></ul> <b>MODUL 3:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- povezava med opisanimi metodami modeliranja in modelnimi orodji ter uporaba</li></ul>

kombiniranih (združenih) modelnih orodij pri reševanju problematike onesnaženja vodnega okolja

- konkretni aktualni primeri in njihovo reševanje (v obliki naloge, poglobljeni samostojni študij)

#### 5. Temeljni študijski viri:

- Rajar, R. (1981). Hidromehanika. Učbenik FAGG. 236 str.
- Rajar R. (1986). Hidravlika nestalnega toka, Učbenik FAGG.
- Knaus, J. (1997). Physical Oceanography (2nd ed.). Prentice Hall. 309 str.
- Martinez, PA., Harbaugh JW. (1993) Simulating Nearshore Environments. Pergamon Press Inc. 280 str.
- Fennel W., Neuman T. (2004). Introduction to the modelling of Marine Ecosystems. Elsevier. 330 str.
- Liu, G.R., Liu, M.B. (2003). Smoothed Particle Hydrodynamics: a meshfree particle method, World Scientific. 472 str. (izbrana poglavja)
- Elektronski viri: svetovni splet, baze člankov in iskalniki specializiranih elektronskih revij in baz podatkov

#### 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske vaje s praktičnimi primeri dela z izbranimi modeli v računalniški učilnici ter izdelava individualne seminarske naloge z izbranim modelnim orodjem.

#### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Zagovor izdelane seminarske naloge. Pisni izpit, ki obsega teoretični del (vsebina predavanj, delno tudi iz priporočene literature).

#### 8. Reference izvajalcev predmeta:

1. HORVAT, Milena, KONTIĆ, Branko, KOTNIK, Jože, OGRINC, Nives, JEREB, Vesna, LOGAR, Martina, FAGANELI, Jadran, RAJAR, Rudolf, ŠIRCA, Andrej, PETKOVŠEK, Gregor, ŽAGAR, Dušan, DIZDAREVIČ, Tatjana. Remediation of mercury polluted sites due to mining activities. *Crit. rev. anal. chem.*, 2003, vol. 33, str. 291-296. [COBISS.SI-ID [18141479](#)]

2. KOTNIK, Jože, ŽAGAR, Dušan, RAJAR, Rudolf, HORVAT, Milena. Modeliranje hidrodinamike in transporta živega srebra v Velenjskem jezeru. Del 2, Modeliranje in preverjanje modela = Modelling of hydrodynamics and mercury transport in lake Velenje. Part 2, Modelling and model verification. *Acta hydrotech. (Online)*. [Spletna izd.], 2004, let. 22, št. 37, str. 77-93, ilustr. <ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a37jk.pdf>. [COBISS.SI-ID [2883425](#)]

3. RAJAR, Rudolf, ŽAGAR, Dušan, ČETINA, Matjaž, AKAGI, Hirokatsu, YANO, Shinichiro, TOMIYASU, Takashi, HORVAT, Milena. Application of three-dimensional mercury cycling model to coastal seas. *Ecol. model.*. [Print ed.], 2004, letn. 171, št. 1/2, str. 139-155, ilustr. [COBISS.SI-ID [18072615](#)]

4. ŽAGAR, Dušan, KNAP, Ana, WARWICK, John J., RAJAR, Rudolf, HORVAT, Milena, ČETINA, Matjaž. Modelling of mercury transport and transformation processes in the Idrijca and Soča river system. *Sci. total environ.*. [Print ed.], 2006, vol. 368, str. 143-163. [COBISS.SI-ID [19999271](#)]  
tipologija 1.08 -> 1.01

5. ŽAGAR, Dušan, PETKOVŠEK, Gregor, RAJAR, Rudolf, SIRNIK, Nataša, HORVAT, Milena, VOUDOURI, Antioni, KALLOS, George B., ČETINA, Matjaž. Modelling of mercury transport and transformation in the water compartment of the Mediterranean Sea. *Mar. Chem.*. [Print ed.], 2007, issue 1, vol. 107, str. 64-88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marchem.2007.02.007>. [COBISS.SI-ID [3638113](#)]

6. RAJAR, Rudolf, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena, ŽAGAR, Dušan. Mass balance of mercury in the Mediterranean sea. *Mar. Chem.*. [Print ed.], 2007, vol. 107, no. 1, str. 89-102. [COBISS.SI-ID [20322343](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NAČRTOVANJE PODEŽELSKEGA PROSTORA</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> načrtovanje in urejanje prostora
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Anton PROSEN
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Anton PROSEN
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> Študent spozna raziskovalno problematiko načrtovanja podeželskega prostora in procese ter spreminjanje tega prostora ob upoštevanju družbenih in ekonomskih procesov. Seznan se s teorijami in metodami raziskav za urejanje podeželskega prostora. Spozna osnovne strokovne pojme, zakonitosti in postopke, pomembne pri nastajanju prostorskih načrtov za podeželje. Na podlagi teoretičnega znanja in praktično pridobljenih izkušenj razvije sposobnost kritične presoje ustreznosti in primernosti načrtov za urejanje podeželskega prostora in druge posege v prostor. Študent se navaja na povezovanje širokega spektra s načrtovanjem povezljivih naravoslovnih, družboslovnih in tehničnih znanosti, ki so potrebne za sintezno razumevanje urejanja podeželskega prostora.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raziskovalna problematika podeželskega prostora in njegove značilnosti, funkcije, več funkcionalni pomen, urbano-ruralne povezave, podeželska naselja (tipi naselij, opremljenost naselij), kmetijska proizvodnja in njene težnje pri nas in v svetu, vplivi in procesi na podeželski prostor – urbanizacija podeželja;</li><li>• Naravne in družbene razmere za razvoj kmetijstva in gozdarstva, zemljiško-posedne razmere, obkmetijske dejavnosti, proizvodna sposobnost, infrastrukturna opremljenost, idr.;</li><li>• Razvoj podeželja: osnovni cilji in usmeritve za celovit razvoj podeželja v evropskih državah in v Sloveniji, ukrepi za varovanje naravnih resursov v podeželskem prostoru, normativno-pasivni ukrepi;</li><li>• Metode prostorskega načrtovanja kmetijstva na različnih ravneh s poudarkom na lokalni ravni, razvoj metod lokalnega načrtovanja ob uporabi podatkovnih baz;</li><li>• Urejanje in razvoj podeželskih naselij: celovit pristop pri urejanju in razvoju različnih tipov podeželskih naselij, vloga in pomen interdisciplinarnega dela ter pomen posameznih sektorskih usmeritev;</li><li>• Metode urejanja zemljišč kot sredstvo za realizacijo načrtov na lokalni ravni (vloga zemljiškega managementa pri pridobivanju stavbnih zemljišč, realizaciji infrastrukturnih objektov, realizacija zahtev varstva narave itn.).</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Barbič, A. (1991). Prihodnost slovenskega podeželja : prostor, prebivalci, gospodarske dejavnosti. Novo mesto: Tiskarna Novo mesto, Dolenjska založba, Seidlova zbirka : knjižnica znanstvene, strokovne in poljudno-znanstvene literature.</li><li>• Barbič, A. (2005). Izzivi in priložnosti podeželja. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.</li></ul>

- Gabrijelčič, P., Fikfak, A. (2002). Rurizem in ruralna arhitektura : univerzitetni učbenik. Ljubljana: Fakulteta za arhitekturo.
- Gostović, M. (1989): Uređenje seoske teritorije, Naučna knjiga, Beograd.
- Miladinović, M. (1997): Uređenje zemljišne teritorije, Univerzitet u Beogradu.
- Prosen, A. (1987): Planiranje podeželskega prostora, FAGG, Ljubljana.
- Prosen, A. (1993): Sonaravno urejanje podeželskega prostora, FAGG, Ljubljana.
- Rural tourism and recreation : principles to practice / [edited by] Lesley Roberts and Derek Hall with additional contributions. - Wallingford (UK) ; New York : CABI Publishing, cop. 2001.
- The EU Rural Development Policy 2007-2013 / [prepared by] European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. - Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, cop. 2006.
- Urban centers and rural contexts in late antiquity / edited by Thomas S. Burns and John W. Eadie. - East Lansing : Michigan State University Press, 2001.
- Vrišer, I. (1995): Agrarna geografija. Ljubljana : Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo.
- Woods, M. (2005): Rural geography : processes, responses and experiences in rural restructuring / Michael Woods. - London ; Thousand Oaks ; New Delhi : SAGE, 2005.

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

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

Seminarske vaje: raziskovalno delo na primerih (problemsko reševanje, terenske vaje, ogledi in obiski), uporaba GIS orodij itn.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Pozitivno ocenjena seminarska naloga.

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

##### Izvirni znanstveni članek

1. KRANJČEVIĆ, Jasenka, PROSEN, Anton. Komasačija - doprinos održivom razvitku ruralnog prostora u srednjoj i istočnoj Europi u novom tisućljeću. *Sociol. sela*, 2003, letn. 41, št. 159/160 (1/2), str. 119-124. [COBISS.SI-ID [2163041](#)]

##### Pregledni znanstveni članek

2. PROSEN, Anton. Urejanje podeželskega prostora : naloga integralnega ali sektorskega načrtovanja? = Management of the countryside : a task for integral or departmental planning?. *Urbani izziv*, 2003, let. 14, št. 1, str. 32-40, 117-122.

[COBISS.SI-ID [2025411](#)]

##### Znanstvena monografija

3. PROSEN, Anton. *Sonaravno urejanje podeželskega prostora*. 1. natis. Ljubljana: Katedra za prostorsko planiranje na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, 1993. 180 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [35796480](#)]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NAPREDNE METODE PLANIRANJA IN SPREMLJANJA PROJEKTOV</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Jana Šelih
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Jana Šelih, gostujoči predavatelji (predvidoma dr.Milan Radosavljevič, Univ.of Reading)
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:-</b> <b>Drugo:</b> samostojni študij po literaturi, konzultacije, priprava seminarske naloge,
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> CILJ: - študent se spozna s principi in tehnikami naprednega operativnega planiranja in spremljanja projektov ter sodobnimi pristopi k razvoju novih sistemov in modelov - študent se spozna z večkriterijskimi metodami odločanja, ki so primerne za določanje optimalnega operativnega plana - študent se spozna z razlikami med planiranjem novih in obstoječih objektov ter z načeli gospodarjenja z objekti PRIDOBLEJENE KOMPETENCE: - pozna obstoječe znanje (state of the art) na področju planiranja in spremljanja projektov - je sposoben razvijati teoretične osnove in koncepte tehnik planiranja in spremljanja projektov - je sposoben uporabljati in nadgrajevati sodobna orodja za planiranje in spremljanje projektov ter razvijati koncepte na področju gospodarjenja z objekti
<b>4. Vsebina predmeta:</b> 1. Kriteriji in merila za oceno terminskih planov 2. Večkriterialna optimizacija projektnih operativnih planov z vidika uporabe virov, stroškov in trajanja projekta (uporaba analitičnih in hevrističnih metod, uporaba genetskih algoritmov) 3. Planiranje kot primer odločitvenega problema 4. Prostorski terminski plani (visoke gradnje, nizke gradnje) - metode in tehnike optimizacije 5. Stohastično projektno planiranje – metoda »Monte Carlo« 6. Načini spremljanja in kontrole izvajanje projektov, napredne tehnike analiz odstopanj 7. Robustno in reaktivno planiranje (teorija omejitev, koncept kritične verige in zalog) 8. Posebnosti metod planiranja za obstoječe gradbene objekte 9. Uporaba metod odločanja v gospodarjenju z objekti
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Demeulemeester E.L., Project scheduling: a research handbook, Kluwer Ac.Publ., 2002 Jozefowska, J., Weglarz, J. Perspectives in modern project scheduling, Springer, 2006 Goldratt, E.M., Critical chain, The North River Press, 1997

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, konzultacije, priprava in predstavitev seminarske naloge

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava in zagovor seminarske naloge, ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. ŠELIH, Jana. Environmental management systems and construction SMEs : a case study for Slovenia. J. Civ. Eng. Manag., letn. 13(3), str. 217-226, 2007
2. ŠELIH, Jana. Residential building stock refurbishment design supported by a multi criteria decision support system. WSEAS Trans. Syst., 6(6), str.1124-1131, 2007
3. ŠELIH, Jana, KNE, Anžej, SRDIĆ, Aleksander, ŽURA, Marjan, Multiple Criterial Decision Support Systems in Highway Infrastructure Management, Transport, 2008 (*sprejeto v objavo, julij 2008*)

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NAPREDNE TEHNOLOGIJE MALT IN BETONOV</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Roko Žarnić
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Roko Žarnić
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 16 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 24 <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ustrezno predznanje s področja tehnologije materialov pridobljeno na prvostopenjskem ali drugostopenjskem študiju ustrezne smeri.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je seznaniti študenta z izbranimi novimi tehnologijami na področju malt in/ali betonov ter ostalih materialov na bazi mineralnih veziv. Študent se bo naučil izbrati ustrezne osnovne materiale in potrebne kemijske in/ali mineralne dodatke ter določiti razmerja med njimi tako, da bo posebna mešanica betona ali malte dosegala zahtevane lastnosti v svežem in strjenem stanju. Spoznal bo tudi relevantne metode preiskav za določitev posebnih karakteristik malt in betonov ali za oceno učinkovitosti izbranega pristopa pri sanaciji ali revitalizaciji zgodovinskih objektov.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konstrukcijski lahkoagregatni beton</li><li>- Visokotrden beton</li><li>- Visokozmogljiv beton</li><li>- Samozgoščevalni beton</li><li>- Beton s kompenziranim krčenjem</li><li>- Mikroarmiran beton</li><li>- S polimeri modificiran beton</li><li>- Beton za zaščito pred sevanjem</li><li>- Masivni beton</li><li>- Valjani beton</li><li>- Prihajajoče tehnologije malt in betonov</li><li>- Napredni materiali za sanacijo ali revitalizacijo zgodovinskih objektov</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Mehta, P.K., Monteiro, P.J.M., (2006). Concrete: Microstructure, Properties, and Materials, 3. izdaja, McGraw-Hill, 659 strani. Tekoča periodika.
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, laboratorijsko delo, vodene diskusije, konzultacije.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Laboratorijski dnevnik, seminar in izpit.
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> BOSILJKOV, Vlatko, PAGE, Adrian W., BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIĆ, Roko. Evaluation of the seismic performance of brick masonry walls. Structural control & health monitoring, [in press] 2008, letn. XX, št. XX, str. 1-19, ilustr. <a href="http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121579740/PDFSTART">http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121579740/PDFSTART</a> , doi: 10.1002/stc.229. [COBISS.SI-ID 4416865]

DUH, David, ŽARNIĆ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Odpornost površine aeriranih samozgoščevalnih betonov proti zmrzovanju in tajanju v prisotnosti soli : študija vpliva deleža vnesenega zraka in vrste mineralnega dodatka = Salt frost scaling of aerated self-compacting concretes - the study of entrained air content and type of mineral addition. *Gradb. vestn.*, sept. 2006, letn. 55, št. 9, str. 238-244, ilustr.

DUH, David, ŽARNIĆ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Strategies for finding the adequate air void threshold value in computer assisted determination of air void characteristics in hardened concrete. *Comput. Concr. Int. J. (Print)*, april 2008, letn. 5, št. 2, str. 101-116, ilustr.



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> Na znanje oprto inženirstvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Žiga Turk
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Žiga Turk + gostujoči predavatelji iz tujine
<b>Št. ur:</b> 250 <b>Predavanj:</b> 25ur <b>Seminarskih vaj:</b> 55 ur <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> konzultacije, seminarji 170 ur
<b>Število KT:</b> 5 in 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> opravljen bolonjski program II. stopnje - in vsaj trije predmeti iz gradbene informatike
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> Cilji: - razumevanje teorije in prakse, ki je povezana s semantiko inženirskih podatkov - pozna standarde, jezike in orodja za zapis semantike, za arhiviranje in inteligentno poizvedovanje - pozna teorijo in orodja za upravljanje znanja v organizaciji - pozna teorijo in orodja inženirske umetne inteligence  Pridobljene kompetence: - zna načrtovati in izdelovati na znanje oprte inženirske sisteme - zna načrtovati in izdelovati sisteme za upravljanje z inženirskim znanjem - zna načrtovati in izdelovati arhive inženirskih podatkov ter rešitve za zajemanje in rudarjenje podatkov v njih - zna načrtovati in izdelovati sisteme za vizualizacijo inženirskih podatkov in znanja
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Za 5 KT: - filozofske osnove predstavitve znanja - ontologije in druga orodja za semantično modeliranje inženirskih informacij - metode, tehnike in orodja arhiviranja inženirskih informacij ter poizvedovanja po njih - metode, tehnike in orodja za predstavitev inženirskega znanja - upravljanje z znanjem v gradbeni organizaciji za 10 KT: - inženirska umetna inteligenca: na znanje oprti sistemi, genetski algoritmi, nevronske mreže, strojno učenje, inteligentni agenti - semantični splet in semantični spletni servisi - napredne metode interaktivne vizualizacije, navidezne in izboljšane resničnosti
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Davies, Studer, Warren: Semantic Web Technologies: Trends and Research in Ontology-based Systems, Wiley 2007.</li><li>▪ Asuncion Gomez-Perez, Oscar Corcho-Garcia, Mariano Fernandez-Lopez, Oscar Corcho, Mariano Fernández-López: Ontological Engineering: With Examples from the Areas of Knowledge Management, E-Commerce and the Semantic Web, Springer 2004.</li><li>▪ Fensel, Dieter: Ontologies: a silver bullet for knowledge management in electronic commerce, Springer 2004.</li><li>▪ Raphael in Smith: Fundamentals of Computer Aided Engineering, Wiley, 2003.</li></ul>
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ predavanja</li><li>▪ krajše seminarske naloge iz ključnih tem</li><li>▪ konzultacije</li></ul>
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ seminarska naloga, predstavitev, peer-review.</li></ul>

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

TURK, Žiga. Phenomenological foundations of conceptual product modelling in architecture, engineering and construction. *Artif. intell. eng.*. [Print ed.], 2001, [N.] 15, str. 83-92, ilustr. [COBISS.SI-ID [1597793](#)]

PETRINJA, Etiel, STANKOVSKI, Vlado, TURK, Žiga. A provenance data management system for improving the product modelling process. *Autom. constr.*. [Print ed.], 2007, letn. 16, št. 4, str. 485-497, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3436129](#)]

KATRANUSCHKOV, Peter, SCHERER, Raimar J., TURK, Žiga. Intelligent services and tools for concurrent engineering? : an approach towards the next generation of collaboration platforms. *Electronic journal of information technology in construction*, 2001, vol. 6, str. 111-128, ilustr. [COBISS.SI-ID [1663841](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Nelinearna analiza betonskih konstrukcij</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (konstrukcije v gradbeništvu)
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Sebastjan Bratina
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Sebastjan Bratina
<b>Št. ur:</b> 250 <b>Predavanj:</b> 60 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> konzultacije, samostojni študij po literaturi, priprava seminarske naloge: 170 ur
<b>Število KT:</b> 10 KT
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- nadgraditev osnovnega znanja o obnašanju betonskih konstrukcij z načeli nelinearnosti;</li><li>- vpeljava osnov matematičnega in numeričnega modeliranja betonskih konstrukcij;</li><li>- analiza odziva betonske konstrukcije pri poljubni obtežbi (mehanske in/ali požarne) z upoštevanjem mehanskih in reoloških lastnosti betona in jekla za armiranje in prednapenjanje, predstavitev in kritična ocena rezultatov.</li></ul> Pridobljene kompetence: <ul style="list-style-type: none"><li>- poznavanje terminologije in pomena pomembnejših fizikalnih količin v nelinearni analizi betonskih konstrukcij;</li><li>- sposobnost izbire primerne matematičnega in numeričnega modela za nelinearno analizo betonskih konstrukcij;</li><li>- sposobnost uporabe numeričnih metod za analizo mehanskega odziva betonske konstrukcije pri poljubni obtežbi (mehanske in/ali požarne) ter predstavitev in kritična ocena dobljenih rezultatov.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- pregled značilnih fizikalnih pojavov pri betonskih konstrukcijah;</li><li>- mehanski in reološki modeli betona, jekla za armiranje in jekla za prednapenjanje;</li><li>- nelinearna analiza konstrukcij iz armiranega in prednapetega betona pri poljubni mehanski obtežbi (značilne lastnosti: pomiki, razpoke, mejna nosilnost, stabilnost, mehčanje, zdrs armature oziroma kabla, reologija);</li><li>- geometrijska in materialna nelinearna analiza betonskih konstrukcij pri sočasnem vplivu mehanske in požarne obtežbe (značilne lastnosti: pomiki, požarna odpornost, temperaturne deformacije, viskozno lezenje, mehčanje, zdrs armature oziroma kabla);</li><li>- kritična presoja poenostavljenih računskih postopkov za analizo betonskih konstrukcij, ki jih predpisujejo veljavni tehnični predpisi.</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>  Bratina S., Odziv armiranobetonskih linijskih konstrukcij na požarno obtežbo, UL FGG, Doktorska disertacija, 159 str., 2003. Krauberger N., Vpliv požara na obnašanje ojačanih betonskih linijskih konstrukcij, UL FGG, Doktorska disertacija, 109 str., 2008. A. Ghali A., Favre R., Elbadry M., Concrete structures: stresses and deformation,

London: Spon Press, 584 str., 2002.

Bažant Z.P., Planas J., Fracture and size effect in concrete and other quasibrittle materials, Boca Raton: CRC Press, 616 str., 1998.

Harmathy T.Z., Fire safety design and concrete, London : Longman, 412 str., 1993.

NFIRA, S.Bratina, Program za nelinearno analizo linijskih betonskih konstrukcij, UL FGG, 2007.

Tekoči znanstveni in strokovni članki.

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, konzultacije, izdelava individualne seminarske naloge

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ustni zagovor seminarske naloge

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

KRAUBERGER Nana, SAJE Miran, PLANINC Igor, **BRATINA Sebastjan**. Exact buckling load of a restrained RC column, *Structural engineering and mechanics*, 27(3), 293-310, 2007.

**BRATINA Sebastjan**, SAJE Miran, PLANINC Igor. The effects of different strain contributions on the response of RC beams in fire. *Engineering structures*, 29(3), 418-430, 2007.

**BRATINA Sebastjan**, ČAS Bojan, SAJE Miran, PLANINC Igor. Numerical modelling of behaviour of reinforced concrete columns in fire and comparison with Eurocode 2, *International journal of solids and structures*, 42(21-22), 5715-5733, 2005.

ČAS Bojan, **BRATINA Sebastjan**, SAJE Miran, PLANINC Igor. Non-linear analysis of composite steel-concrete beams with incomplete interaction, *Steel & Composite structures*, 4(6), 489-507, 2004.

**BRATINA Sebastjan**, SAJE Miran, PLANINC Igor. On materially and geometrically non-linear analysis of reinforced concrete planar beams, *International journal of solids and structures*, 41(24-25), 7181-7207, 2004.

**BRATINA Sebastjan**, PLANINC Igor, SAJE Miran, TURK Goran. Non-linear fire-resistance analysis of reinforced concrete beams, *Structural engineering and mechanics*, 16(6), 695-712, 2003.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Nelinearna analiza in projektiranje potresno odpornih armiranobetonskih stavb</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Matej Fischinger
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Matej Fischinger
<b>Št. ur:</b> 125 (250) <b>Predavanj:</b> 20 (40) <b>Seminarskih vaj:</b> 20 (40) <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 (170) študij literature, izdelava seminarja, konzultacije, priprava na izpit, izpit
<b>Število KT:</b> 5 in 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Znanje, ki je enakovredno tistemu pridobljenemu na I. In II. stopnji univerzitetnega študijskega programa Gradbeništvo na FGG in sicer v okviru predmetov: Betonske konstrukcije I, Betonske konstrukcije II, Osnove potresnega inženirstva, Trdnost, Statika gradbenih konstrukcij, DGK in potresno inženirstvo.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Predmet se bo izvajal v obsegu 5 KT in/ali 10 KT. Krajša verzija bo namenjena temeljnim in splošnim vsebinam, ki bodo primerne za: /a/ študente (predvsem z drugih znanstvenih področij), ki bodo krajšo verzijo vpisali kot samostojen predmet /b/ študente, ki bodo kombinirali dva kratka kurza iz področij potresno odpornih stavb (5 KT) in mostov (5 KT) Daljša verzija (10 KT) bo namenjena /a/ študentom, ki se bodo želeli specializirati na področju analize in projektiranja potresno odpornih AB stavb, npr. študentom, ki jim bodo nosilec in njegovi sodelavci mentorji in /b/ študentom, ki jih bo poleg splošnih osnov posebej zanimal dodaten poglobljen študij specialnih poglavij (npr. specialne vrste konstrukcij, nelinearnih metod ali tehnologij v potresnem inženirstvu) <b>Študijski rezultati:</b> Odziv konstrukcij na močno potresno obtežbo je nelinearen. Vendar ta problem na prvih dveh stopnjah obravnavamo prevsem na ekvivalentnih linearnih modelih in z njimi povezanimi postopki projektiranja. Pri tem predmetu pa študent/ka spozna in razume zapleteno nelinearno obnašanje elementov in konstrukcij armiranobetonskih stavb pri dinamičnem odzivu na potres. Zato je sposoben/na uporabe metodologij in programov za projektiranje, ki temeljijo na nelinearnih metodah. Pridobi tudi ustrezne kompetence za raziskovalno delo.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> V krajšem kurzu (5 KT) bodo podane potrebne temeljne vsebine za ekvivalentno nelinearno statično analizo in projektiranje osnovnih konstrukcijskih sistemov AB stavb. Poudarek bo na razumevanju nelinearnih modelov in pripravi ustreznih parametrov za njihovo uporabo. Podana bo poglobljena razlaga postopkov in zahtev v Eurokodu 8 za standardne konstrukcije armiranobetonskih stavb. Obe temi (projektiranje in nelinearno modeliranje) bosta povezani v enoviti seminarski nalogi. V daljšem kurzu (10 KT) bodo dodana poglavja za posebne: - vrste konstrukcij (po izboru študenta) - metode nelinearne analize (račun nelinearnega časovnega odziva armiranobetonskih stavb in za to potrebni modeli) - tehnologije (potresna izolacija, potresna utrditev AB stavb)

## 5. Temeljni študijski viri:

Paulay, T., Priestley, M.J.N.: Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings for Earthquake Resistance, J. Wiley&Sons, New York, 1991, ali

Paulay, T., Bachmann, H., Moser, K.: Erdbebenbemessung von Stahlbetonhochbauten, Birkhauser Verlag, Berlin, 1990.

Fischinger, M.: Projektiranje potresno odpornih armiranobetonskih stavb, skripta.

SIST EN 1998-1:2005 - Evrokod 8 - Projektiranje konstrukcij na potresnih območjih - 1. del; Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 1

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, konzultacije, seminar

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Zagovor seminarske naloge, vključujoč pisne odgovore na nekaj vprašanj.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

1. ISAKOVIĆ, Tatjana, FISCHINGER, Matej, KANTE, Peter. Bridges: when is single mode seismic analysis adequate?. Proc. Inst. Civ. Eng., Struct. build., 2003, vol. 156, issue 2, str. 165-173.

2. FISCHINGER, Matej, ISAKOVIĆ, Tatjana, KANTE, Peter. Implementation of a macro model to predict seismic response of RC structural walls. Comput. Concr. Int. J. (Print), 2004, vol. 1, no. 2, str. 211-226.

3. ISAKOVIĆ, Tatjana, FISCHINGER, Matej. Higher modes in simplified inelastic seismic analysis of single column bent viaducts. Earthquake eng. struct. dyn., 2006, letn. 35, št. 1, str. 95-114.

4. ISAKOVIĆ, Tatjana, POPEYO LAZARO, Mauro Nino, FISCHINGER, Matej. Applicability of pushover methods for the seismic analysis of single-column bent viaducts. Earthquake eng. struct. dyn., 2008, letn. 37, št. 8, str. 1185-1202, doi: [10.1002/eqe.813](https://doi.org/10.1002/eqe.813).

5. ISAKOVIĆ, Tatjana, BEVC Lojze, FISCHINGER Matej. Modelling the cyclic flexural and shear response of the R.C. hollow box columns of an existing viaduct. Journal of earthquake engineering - JEE, 2008, št. 7, letn. 12, str. 1120-1138, ilustr., doi: [10.1080/13632460802003587](https://doi.org/10.1080/13632460802003587).

6. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, ISAKOVIĆ, Tatjana. Cyclic response of slender RC columns typical of precast industrial buildings. Bulletin of earthquake engineering, avgust 2008, letn. 6, št. 3, str. 519-534.

7. KRAMAR, Miha, ISAKOVIĆ, Tatjana, FISCHINGER, Matej. Seismic Collapse Risk of Precast Industrial Buildings with Strong Connections. Earthquake eng. struct. dyn., 2009, letn. 38, št. XX, str. 1-21, ilustr. <http://mc.manuscriptcentral.com/eqe>, doi: 10.1002/eqe.970.

8. ISAKOVIĆ, Tatjana, FISCHINGER, Matej. Simplified nonlinear method for the analysis of concrete bridges = Pojednostavnjene nelinearne metode proračuna betonskih mostova, *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 7, str. 625-633

9. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, ISAKOVIĆ, Tatjana. Seismic safety of prefabricated reinforced-concrete halls - experimental study = Potresna sigurnost armiranobetonskih montažnih hala - eksperimentalna studija. *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 11, str. 1031-1038.

10. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, ISAKOVIĆ, Tatjana. Seismic safety of prefabricated reinforced-concrete halls - analytical study = Potresna sigurnost armiranobetonskih montažnih hala - analitička studija. *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 11, str. 1039-1045

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NELINEARNA ANALIZA KOMPOZITNIH KONSTRUKCIJ</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo - konstrukcije			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Igor Planinc			
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Igor Planinc, doc. dr. Bojan Čas			
<b>Št. ur:</b> 250	<b>Predavanj:</b> 50	<b>Seminarskih vaj:</b> 30	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> Seminarska naloga in izpit; 170 ur			
<b>Število KT:</b> 10			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nadgraditi osnovno konstruktorsko znanje z načeli projektiranja kompozitnih gradbenih konstrukcij;</li><li>- V povezavi z drugimi naravoslovnimi, temeljnimi mehanskimi in strokovnimi predmeti spoznati in razumeti mehanizme interaktivnega delovanja materialov, ki sestavljajo kompozitno konstrukcijo</li><li>- Vpeljati osnovna načela matematičnega in numeričnega modeliranja kompozitnih gradbenih konstrukcij;</li><li>- Navajati kandidate na določitev in predstavitev problemov povezanih s kompozitnimi konstrukcijami, zajem eksperimentalnih podatkov, izbiro metode reševanja ter predstavitev in kritično oceno rezultatov.</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poznavanje terminologije in pomena pomembnejših fizikalnih količin v nelinearni analizi kompozitnih konstrukcij;</li><li>- Sposobnost izbire primerne matematičnega in numeričnega modela za nelinearno analizo kompozitnih gradbenih konstrukcij;</li><li>- Sposobnost uporabe numeričnih metod za oceno togosti, duktilnosti in nosilnosti kompozitnih konstrukcij.</li></ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pregled značilnih gradbenih kompozitnih konstrukcij;</li><li>- Značilne lastnosti kompozitnih gradbenih konstrukcij (mehčanje, delaminacija);</li><li>- Osnove mehanike gradbenih konstrukcij (mehanika trdnih snovi in termodinamika, izotropni, ortotropni in anizotropni materialni model snovi, modeli stika med sloji, matematični modeli linijskih in ploskovnih konstrukcij, osnovni modeli porušitve kompozitnih gradbenih konstrukcij);</li><li>- Nelinearna analiza gradbenih kompozitnih konstrukcij (statična in dinamična analiza, analiza različnih reoloških lastnosti posameznih slojev kompozitne konstrukcije ter požarna in stabilnostna analiza);</li><li>- Kritična presoja poenostavljenih računskih metod za analizo kompozitnih konstrukcij, ki jih predpisujejo veljavni tehnični predpisi.</li></ul>			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>  Kim D.-H. (1995): Composite Structures for Civil and Architectural Engineering, F & FN Spon, 490 str. Reddy J.N. (2004): Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and			

Analysis, CRC Press, str. 567-721.

Čas B (2004): Nelinearna analiza kompozitnih nosilcev z upoštevanjem zdrsa med sloji. UL FGG, Doktorska disertacija, 136 str.  
Tekoči znanstveni in strokovni članki.

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja ter izdelava individualne seminarske naloge.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor seminarske naloge ter pisni in/ali ustni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter študijskih virov.

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

**ČAS, Bojan**, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**. Non-linear finite element analysis of composite planar frames with an interlayer slip. *Comput. struct.*. [Print ed.], 2004, letn. 82, str. [1901]-1912.

**ČAS, Bojan**, BRATINA, Sebastjan, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**. Non-linear analysis of composite steel-concrete beams with incomplete interaction. *Steel Compos. Struct.*, 2004, letn. 4, št. 6, str. 489-507.

SCHNABL, Simon, **PLANINC, Igor**, SAJE, Miran, **ČAS, Bojan**, TURK, Goran. An analytical model of layered continuous beams with partial Interaction. *Struct. eng. mech.*, 2006, letn. 22, št. 3, str. 263-278.

ČAS, Bojan, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**. Buckling of layered wood columns. *Adv. eng. softw.* (1992). [Print ed.], August/September 2007, letn. 38, št. 8-9, str. 586-597.

**PLANINC, Igor**, SCHNABL, Simon, SAJE, Miran, LOPATIČ, Jože, ČAS, Bojan. Numerical and experimental analysis of timber composite beams with interlayer slip. *Eng. struct.*. [Print ed.], 2008, str. 1-11, doi:10.1016/j.engstruct. 2008.03.07.

SCHNABL, Simon, SAJE, Miran, TURK, Goran, **PLANINC, Igor**, Analytical solution of two-layered beam taking into account interlayer slip and shear deformation. *J. struct. eng. ASCE* [Print ed.], 2007, letn. 133, št. 6. str. 886-894.



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> NELINEARNA DINAMIKA
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Miran Saje
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Miran Saje in vabljeni predavatelji
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b> Domače naloge, predstavitev; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Predstaviti fenomene nelinearne dinamike deformabilnih teles.</li><li>- Predstaviti koncepte, predpostavke, matematične modele in izpeljati enačbe nelinearne dinamike deformabilnih teles na višjem nivoju.</li><li>- Predstaviti metode za analitično rešitev dinamičnih enačb.</li><li>- Predstaviti osnovne metode diskretizacije in reševanja diskretnih enačb deformabilnih teles.</li><li>- Predstaviti računalniški program z odprtim dostopom za numerično analizo dinamike deformabilnih teles.</li></ul> <b>Predvideni študijski rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Razumeti fenomene pri dinamičnem nelinearnem obnašanju deformabilnih teles.</li><li>- Razumeti predpostavke in pomen pojmov, znati interpretirati mehanski pomen enačb in jih matematično opredeliti.</li><li>- Znati uporabljati postopke diskretizacije enačb in tehnike numeričnega reševanja.</li><li>- Razumeti teoretično ozadje in znati uporabljati sodoben računalniški program za nelinearno dinamično analizo deformabilnih teles.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>Predavanja:</b> <i>Kinematika.</i> <i>Obtežba.</i> <i>Zakoni gibanja in gibalne enačbe.</i> <i>Analitično reševanje dinamičnih enačb.</i> <i>Interpretacija dinamike v faznem prostoru.</i> <i>Nihanje in valovanje.</i> <i>Stabilnost gibanja.</i> <i>Trki.</i> <i>Identifikacija dinamičnih parametrov konstrukcije.</i> <i>Numerične metode v dinamiki konstrukcij.</i> <i>Uporaba.</i> Dinamika togih in deformabilnih teles. Dinamika konstrukcij. Vpliv materiala (jeklo, beton, les). Vpliv viskoznega in strukturnega dušenja. <b>Vaje:</b> Podroben prikaz delovanja računalniškega programa za analizo konstrukcij.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Knjižni viri:</b> (v poštevek pridejo deli knjig) Fung Y.C., Tong P. Classical and computational solid mechanics, World Scientific, 2001, 930 strani. Geradin M., Cardona A. Flexible multibody dynamics: A finite element approach, John Wiley & Sons, 2001, 325 strani.

Geradin M., Rixen D. Mechanical vibrations. Theory and application to structural dynamics, Masson - Wiley, 1994, 444 strani.

**Saje M.**, Zupan D. Kotaljenje toge tanke okrogle ploščice. 1. Osnovne enačbe; 2. Numerično reševanje enačb; 3. Stabilnost ravnotežnih točk; 4. Vplivi zračnega upora, vetra in podrsavanja; 5. Let po zraku in trk s podlago. Katedra za mehaniko FGG, 2005, 320 strani.

**Elektronski viri:**

Računalniški program z odprtim dostopom z navodili za uporabo.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje z računalnikom, domače naloge, pregled nalog, predstavitev rezultatov nalog, konsultacije.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ocenjene domače naloge.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

**Saje M.**, Zupan D. The rattling of Euler's disk. *Multidiscipline modeling in materials and structures*, 2006, vol. 2, n. 1, str. 49–66.

Gams M., **Saje M.**, Srpčič S., Planinc I. Finite element dynamic analysis of geometrically exact planar beams. *Comput. struct.*, 2007, vol. 85, n. 17/18, str. 1409–1419.

Gams M., Planinc I., **Saje M.** The strain-based beam finite elements in multibody dynamics. *J. Sound Vib.*, 2007, vol. 305, n. 1–2, str. 194–210.

Gams M., Planinc I., **Saje M.** A heuristic viscosity-type dissipation for high frequency oscillation damping in time integration algorithms. *Comput. mech.*, 2007, vol. 41, n. 1, str. 17–29.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> NELINEARNA MEHANIKA DEFORMABILNIH TELES
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Miran Saje
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Miran Saje in vabljeni predavatelji
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 37 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 3
<b>Drugo:</b> Domače naloge, predstavitev, izpit; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predstaviti koncepte, predpostavke, matematične modele in izpeljati enačbe nelinearne mehanike deformabilnih teles na višjem nivoju.</li> <li>- Predstaviti osnovne metode diskretizacije in reševanja diskretnih enačb deformabilnih teles.</li> <li>- Predstaviti komercialen računalniški program za numerično analizo deformabilnih teles.</li> </ul> <b>Predvideni študijski rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumeti predpostavke mehanike deformabilnih teles in njen pomen ter uporabnost v konstrukcijskem inženirstvu, znati interpretirati mehanski pomen količin in enačb ter jih matematično opredeliti, znati uporabljati postopke diskretizacije enačb in tehnike analitičnega in numeričnega reševanja na preprostejših primerih.</li> <li>- Znati uporabljati komercialni računalniški program za nelinearno analizo deformabilnih teles in pravilno presojati rezultate tudi za bolj zahtevne probleme.</li> </ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>Predavanja:</b> <i>Matematična orodja.</i> <i>Kinematika.</i> Opis prostora, časa in telesa. Koordinate. Gibanje. Lagrangev in Eulerjev opis. Pomik, hitrost in pospešek. Rotacija, kotna hitrost in kotni pospešek. <i>Deformacije.</i> Deformacijski gradient. Deformacijske mere. Polarni razcep. Hitrost deformacij. Pogoji kompatibilnosti. <i>Napetosti.</i> Tenzorji napetosti. Zveze med tenzorji napetosti. Izrek o ohranitve mase. Izreki o gibalni in vrtilni količini ter energiji. Lokalna oblika izrekov. Hitrosti napetosti. <i>Šibka oblika gibalnih enačb.</i> Linearizacija. Princip virtualnega dela. Posplošeni princip virtualnega dela. Energijski izreki. <i>Konstitucijske enačbe.</i> Linearno in nelinearno elastični modeli. Plastični in viskoplastični modeli. Linearizacija in tangentna materialna matrika. <i>Dinamika.</i> Nihanje in valovanje. <i>Stabilnost.</i> Definicija in algebrski pogoji. Strukturna in materialna nestabilnost. <i>Diskretizacija enačb in reševanje.</i> Interpolacija neznank. Linearizacija. Newtonova metoda. <b>Vaje:</b> Uporaba računalniškega programa za analizo deformabilnih teles.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Knjižni viri:</b> (v poštevek pridejo deli knjig) Fung Y.C., Tong P. Classical and computational solid mechanics, World Scientific, 2001, 930 strani. Bonet J., Wood R.D. Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis, Cambridge university press, 1997, 248 strani. Belytschko T., Liu W.K., Moran B. Nonlinear finite elements for continua and structures, John

Wiley & Sons, 2000, 650 strani.

**Saje M.**, Zupan D. Naloge iz nelinearne mehanike trdnih teles. Katedra za mehaniko FGG, 2000, 126 strani.

**Elektronski viri:**

Komercialni računalniški program z navodili za uporabo.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje z računalnikom, domače naloge, pregled nalog, predstavitev rezultatov nalog, konsultacije.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ocenjene domače naloge, ustni izpit.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

Flajs R., **Saje M.**, Zakrajšek E. On the existence and uniqueness of the generalized solution of Reissner's elastica. *Math. mech. solids*, 2003, vol. 8, n. 1, str. 3–19.

Schnabl S., **Saje M.**, Turk G., Planinc I. Locking-free two-layer Timoshenko beam element with interlayer slip. *Finite elem. anal. des.*, 2007, vol. 43, n. 9, str. 705–714.

Zupan D., **Saje M.** Rotational invariants in finite element formulation of three-dimensional beam theories. *Comput. struct.*, 2004, vol. 82, str. 2027–2040.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b>	NELINEARNA MEHANIKA KONSTRUKCIJ
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b>	gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b>	prof.dr. Miran Saje
<b>Izvajalci:</b>	prof.dr. Miran Saje, izr.prof.dr. Dejan Zupan in vabljeni predavatelji iz tujine
<b>Št. ur:</b> 250	<b>Predavanj:</b> 70 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b>	Domače naloge, predstavitev; 170 ur
<b>Število KT:</b>	10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b>	Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente)</b>	<p><b>Cilji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predstaviti koncepte, predpostavke, matematične modele in izpeljati enačbe nelinearne mehanike konstrukcij na sodobnem nivoju.</li> <li>- Predstaviti osnovne metode diskretizacije in reševanja diskretnih enačb konstrukcij.</li> <li>- Podrobno predstaviti koncepte, predpostavke, modele, enačbe, metode numeričnega reševanja in računalniškega programiranja za linijske konstrukcije.</li> <li>- Predstaviti računalniški program z odprtim dostopom za numerično analizo linijskih konstrukcij kot vzorec tipičnega programa za analizo konstrukcij.</li> </ul> <p><b>Predvideni študijski rezultati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumeti predpostavke nelinearne mehanike konstrukcij in njen pomen ter uporabnost v konstrukcijskem inženirstvu.</li> <li>- Znati interpretirati mehanski pomen količin in enačb ter jih matematično opredeliti.</li> <li>- Biti sposoben uporabljati postopke diskretizacije enačb in tehnike analitičnega in numeričnega reševanja za izdelavo ali dogradnjo raziskovalnih računalniških programov za analizo konstrukcij.</li> </ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b>	<p><b>Osnove</b></p> <p><i>Linearizacija.</i> Smerni odvod funkcionala. Uporaba v variacijskem računu, principu virtualnega dela, stabilnosti konstrukcij in pri reševanju diskretiziranih enačb konstrukcije z Newtonovo metodo.</p> <p><i>Kinematično točna teorija ravninskih linijskih nosilcev.</i> Osnovne enačbe v krepki in šibki obliki. Formulacije s pomiki, deformacijami ali notranjimi silami kot osnovnimi neznankami.</p> <p><i>Diskretizacija.</i> Klasična metoda končnih elementov s pomiki. Formulacija z deformacijami. Kolokacija. Linearizacija diskretiziranih enačb.</p> <p><i>Nelinearnost materiala.</i> Konstitucijski zakoni za jeklo, beton, les in armirani beton. Naraščajoča in ciklična obtežba. Viskozno tečenje. Krčenje betona. Tangentna konstitucijska matrika. Mejna nosilnost armiranobetonskega prereza. Statika materialno in geometrijsko nelinearnih ravninskih okvirjev.</p> <p><i>Dinamika.</i> Hamiltonov princip. Lagrangeve enačbe. Klasične metode za numerično časovno integracijo diskretiziranih enačb. Integracijske metode z ohranjanjem energije ter gibalne in vrtilne količine. Dinamika materialno in geometrijsko nelinearnih ravninskih okvirjev.</p> <p><i>Stabilnost.</i> Definicija. Klasifikacija kritičnih točk. Algebrajska bifurkacijska enačba. Prehod na sekundarno vejo. Lokalna nestabilnost v prerezu. Uporaba pri analizi stabilnosti okvirja in prereza. Vpliv nepopolnosti.</p> <p><i>Metode reševanja.</i> Metoda ločne dolžine. Metoda za določitev kritične točke. Prehod</p>

na izbrano obtežno-deformacijsko vejo.

*Računalniški program za kinematično točno statiko in dinamiko ravninskih okvirjev z odprtim dostopom* (avtorja D. Zupan in M. Saje). Podroben opis programa.

### **Prostorski nosilci**

*Rotacije.* Vektor rotacij. Rotacijska matrika. Parametrizacije rotacij. Sestavljanje rotacij. Odvodi rotacij po kraju in času. Kotna hitrost. Kotni pospešek. Ukrivljenost. Variacije rotacij.

*Kinematično točna teorija prostorskih linijskih nosilcev.* Osnovne enačbe v krepki in šibki obliki. Formulacije s pomiki kot osnovnimi neznankami. Upoštevanje začetne oblike in ukrivljenosti nosilca.

*Interpolacija pomikov in rotacij.* Interpolacija s polinomi. Interpolacija z valčki.

*Diskretizacija.* Klasična metoda končnih elementov s pomiki. Linearizacija diskretiziranih enačb.

*Nelinearnost materiala.* Specifika pri prostorskih nosilcih. Odprava singularnosti pri integriranju napetosti.

*Dinamika.* Specifika pri prostorskih nosilcih.

*Stabilnost.* Specifika pri prostorskih nosilcih.

*Metode reševanja.* Specifika metod reševanja pri prostorskih okvirjih.

*Računalniški program za kinematično točno analizo prostorskih okvirjev z odprtim dostopom* (avtor D. Zupan). Podroben opis programa.

### **5. Temeljni študijski viri:**

Belytschko T., Liu W.K., Moran B. *Nonlinear finite elements for continua and structures*, John Wiley & Sons, 2000, 650 strani.

Crisfield M.A. *Non-linear finite element analysis of solids and structures*, John Wiley & Sons, 1997, 494 strani.

Geradin M., Cardona A. *Flexible Multibody Dynamics: A Finite Element Approach*, John Wiley & Sons, 2001, 325 strani.

Mavrič M., **Saje M.** *Naloge iz nelinearne mehanike konstrukcij*, Katedra za mehaniko UL FGG, 2008, 309 strani.

### **Elektronski vir:**

**D. Zupan, Saje M.** *Računalniški program za nelinearno analizo konstrukcij*, Katedra za mehaniko UL FGG, 2008.

### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje z računalnikom, domače naloge, pregled nalog, predstavitev rezultatov nalog, konsultacije.

### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ocenjene domače naloge, predstavitev nalog.

### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

Gams M., Planinc I., **Saje M.** Energy conserving time integration scheme for geometrically exact beam. *Comput. methods appl. mech. eng.*, 2007, letn. 196, n. 17–20, str. 2117–2129.

Rodman U., **Saje M.**, Planinc I., **Zupan D.** Exact buckling analysis of composite elastic columns including multiple delamination and transverse shear. *Eng. struct.*, 2008, str. 1500–1514.

**Zupan D.**, **Saje M.** Finite-element formulation of geometrically exact three-dimensional beam theories based on interpolation of strain measures. *Comput. methods appl. mech. eng.*, 2003, vol. 192, p. 5209–5248.

**Zupan D.**, **Saje M.** A new finite element formulation of three-dimensional beam theory based on interpolation of curvature. *Comput. model. eng. sci.*, 2003, vol. 4, n. 2, str. 301–318.

- Zupan D., Saje M.** Analytical integration of stress field and tangent material moduli over concrete cross-sections. *Comput. struct.*, 2005, vol. 83, n. 28–30, str. 2368–2380.
- Zupan D., Saje M.** The linearized three-dimensional beam theory of naturally curved and twisted beams : the strain vectors formulation. *Comput. methods appl. mech. eng.*, 2006, vol. 195, n. 33–36, str. 4557–4578.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>Ime predmeta: NELINEARNA METODA KONČNIH ELEMENTOV ZA ANALIZO KONSTRUKCIJ</b>
<b>Študijsko področje: Gradbeništvo</b>
<b>Nosilec modula:</b> izr. prof. dr. Boštjan Brank
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Boštjan Brank
<b>Št. ur:</b> 250 (125) <b>Predavanj:</b> 60 (30) <b>Seminarskih vaj:</b> 20 (10) <b>Lab. vaj:</b> 20 (10) <b>Drugo:</b> 170 (85)
Konzultacije, domače delo študenta, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit
<b>Število KT:</b> 10
Možen je tudi vpis 5 KT. V tem primeru se število ur in vsebina modula prepolovi.
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Končana 2. stopnja tehniške ali naravoslovne smeri.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b>
Izobraževalni cilji (5 KT): Naučiti se osnov nelinearne in neelastične mehanike konstrukcij in osnov nelinearne in neelastične analize konstrukcij po metodi končnih elementov.
Izobraževalni cilji (10 KT): Poglobljen študij nelinearne in neelastične mehanike konstrukcij in nelinearne in neelastične analize konstrukcij po metodi končnih elementov.
Predvideni študijski rezultati (5 KT): Razumevanje in obvladovanje osnovnih numeričnih metod za nelinearno in neelastično analizo konstrukcij.
Predvideni študijski rezultati (10 KT): Razumevanje in obvladovanje osnovnih in zahtevnejših numeričnih metod za nelinearno in neelastično analizo konstrukcij.
<b>4. Vsebina modula:</b>
1. Motivacija za študij nelinearne metode končnih elementov za analizo konstrukcij
2. Linearna mehanika konstrukcij (zajema teorijo in pripadajočo metodo končnih elementov)
- Nosilci (Euler-Bernoullijev in Timošenkov nosilec)
- Plošče (Kirchhoffova in Reissner-Mindlinova plošča)
- Membrane (formulaciji brez in z vrtajočo rotacijsko prostostno stopnjo)
- Lupine (elastične izotropne lupine)
- Kompozitno-laminatne plošče in lupine
3. 2d geometrijsko nelinearni problemi
- Kinematika velikih deformacij
- Ravnotežne enačbe pri velikih deformacijah
- Konstitutivne enačbe za hiperelastične materiale
- Metoda končnih elementov za 2d probleme (implementacija, nekompatibilne oblike)
4. Geometrijska nelinearnost pri membranah, ploščah in lupinah
- Neomejeno velike rotacije (parametrizacija rotacij pri 3d nosilcu in pri gladkih lupinah)
- Membrane
- Plošče (von Karmannova geometrijska nelinearnost)
- Lupine (gladke lupine, lupine z vrtajočo prostostno stopnjo)
5. Materialna nelinearnost za membrane, plošče in lupine (zajema formulacije z rezultantami napetosti in formulacije z napetostmi)
- Elastoplastičnost in elastoviskoplastičnost za metale
- Model poškodovanosti za armirani beton
- Hiperelastičnost za gume
6. Dinamika konstrukcij



- Osnovne enačbe nelinearne dinamike konstrukcij
- Integracijske sheme pri dinamiki konstrukcij (Newmarkove sheme; shema, ki ohranja energijo in vrtilno količino; shema, ki kontrolirano sipa energijo)

7. Ocena napake pri analizi z metodo končnih elementov

- Napaka diskretizacije (ocena po Zienkiewicz-Zhu metodi, implicitna a-posteriori ocena)
- Napaka modela

8. Lokalizirana porušitev nosilcev in plošč

- Posebni končni elementi za simulacijo lokalizirane porušitve nosilcev in plošč

9. Optimizacija oblike lupin

- Parametrizacija oblike lupinaste konstrukcije
- Optimizacijski algoritem

10. Nestabilnost konstrukcij

Vsebina od 1 do 10 je za 10 KT, vsebina od 1 do 5 pa za 5 KT.

**5. Temeljni študijski viri:**

A. Ibrahimbegovic, *Mecanique non lineare des solides deformables: formulation theorique et implantation elements finis*. Hermes Science-Lavoisier, 2006.

M. A. Crisfield, *Non-linear finite element analysis of solids and structures*, Wiley, 1991.

J. Bonet, R.D. Wood, *Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis*, Cambridge University press, 1997.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske vaje, delo z računalniškimi programi, programiranje, izdelava seminarske naloge

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor seminarske naloge. Ustni ali pisni zpit.

**8. Reference izvajalcev modula:**

BRANK, Boštjan, MAMOURI, Said, IBRAHIMBEGOVIĆ, Adnan. Constrained finite rotations in dynamic of shells and Newmark implicit time-stepping schemes. *Eng. comput.*, 2005, letn. 22, št. 5-6, str. 505-535, graf. prikazi.

KEGL, Marko, BRANK, Boštjan. Shape optimization of truss-stiffened shell structures with variable thickness. *Comput. methods appl. mech. eng.*. [Print ed.], 2006, vol. 195, iss. 19/22, str. 2611-2634.

BRANK, Boštjan. Assessment of 4-node EAS-ANS shell elements for large deformation analysis. *Comput. mech.*, 2008, letn. 42, str. 39-51, ilustr.

DUJC, Jaka, BRANK, Boštjan. On stress resultant plasticity and viscoplasticity for metal plates. *Finite elem. anal. des.*. [Print ed.], 2008, letn. 44, št. 4, str. 174-185, graf. prikazi.

KEGL, Marko, BRANK, Boštjan, HARL, Boštjan, OBLAK, Maks. Efficient handling of stability problems in shell optimization by asymmetric "worst case" shape imperfection. *Int. j. numer. methods eng.*, 26 February 2008, vol. 73, iss. 9, str. 1197-1216.

BRANK, Boštjan. On boundary layer in the Mindlin plate model : Levy plates. *Thin-walled struct.*. [Print ed.], maj 2008, letn. 46, št. 5, str. 451-465, ilustr.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NELINEARNA POŽARNA ANALIZA</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Stane Srpčič			
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Stane Srpčič, izr. prof. dr. Igor Planinc			
<b>Št. ur:</b> 250	<b>Predavanj:</b> 30	<b>Seminarskih vaj:</b> 50	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 170			
<b>Število KT:</b> 10 (1 KT = 25 ur)			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b>			
<b>Cilji:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nadgraditi osnovno konstruktersko znanje z načeli projektiranja požarno varnih zgradb</li> <li>- V povezavi z drugimi naravoslovnimi, temeljnimi mehanskimi in strokovnimi predmeti spoznati in razumeti mehanizme delovanja materialov, elementov in konstrukcij pri visokih temperaturah</li> <li>- Vpeljati osnovna načela matematičnega in numeričnega modeliranja povezanih problemov v požarnem inženirstvu</li> <li>- Spoznati in razumeti osnovne zakonitosti nastanka in razvoja požarov v zgradbah in naravnem okolju ter inženirske modele požarne obtežbe</li> <li>- Privzgojiti občutek za pomen aktivnih in pasivnih ukrepov požarne zaščite v luči socioloških, naselitvenih, ekonomskih in drugih faktorjev</li> <li>- Vpeljati osnovna načela požarno varnega projektiranja lesenih, armiranobetonskih in jeklenih konstrukcij</li> <li>- Navajati kandidate na določitev in predstavitev požarnih problemov, zajem eksperimentalnih podatkov, izbiro metode reševanja ter predstavitev in kritično oceno rezultatov.</li> </ul>			
<b>Pridobljene kompetence:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poznavanje terminologije, pomena in enot pomembnejših količin v požarnem inženirstvu</li> <li>- Sposobnost ocene požarne ogroženosti objekta ter načrtovanja ukrepov požarne zaščite</li> <li>- Sposobnost izbire primernega modela požarne obtežbe</li> <li>- Sposobnost izbire primernega matematičnih in numeričnih modelov povezanih problemov v požarnem inženirstvu</li> <li>- Sposobnost uporabe numeričnih metod za oceno požarne odpornosti nosilnih konstrukcij</li> <li>- Poznavanje posebnosti različnih tehničnih materialov in elementov pri visokih temperaturah</li> <li>- Sposobnost izdelave požarnega elaborata</li> </ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pregled konstrukterskih problemov v požarnem inženirstvu;</li> <li>- Povezani problemi v analizi temperaturnega in vlažnostnega stanja ter pornih tlakov v konstrukcijah, izpostavljenih požaru;</li> <li>- Matematično modeliranje obnašanja gradbenih konstrukcij v požaru, termomehanski in reološki modeli jekla, betona, lesa;</li> <li>- Kritična presoja poenostavljenih računskih metod za analizo požarne odpornosti</li> </ul>			

konstrukcij, ki jih predpisujejo veljavni tehnični predpisi.

**5. Temeljni študijski viri:**

Buchanan, A. H. (2005): Structural Design for Fire Safety, John Wiley & Sons, LTD, 415 str.

Rasbash D. In sodelavci (2004): Evaluation of Fire Safety, John Wiley & Sons, LTD, 479 str.

Tekoči znanstveni in strokovni članki.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja ter izdelava individualne seminarske naloge

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor seminarske naloge ter pisni in/ali ustni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter študijskih virov.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. HOZJAN, Tomaž, TURK, Goran, SRPČIČ, Stane. Fire analysis of steel frames with the use of artificial neural networks. *J. Constr. steel res.* 2007, letn. 63, št. 10, str. 1396-1403.
2. HOZJAN Tomaz, PLANINC Igor, SAJE Miran, SRPČIČ Stanislav. Buckling of restrained steel columns due to fire conditions, *Steel and composite Structures*, 2008, letn. 8, št. 2
3. SRPČIČ, Stane, VRATANAR, Blaž. The development of residual stresses in a I-beam due to concentrated heat source. *Z. angew. Math. Mech.*, 1997, vol. 77.
4. SRPČIČ, Stane. The influence of the material-hardening on the behaviour of a steel plane frame in fire. *Z. angew. Math. Mech.*, 1995, vol. 75.
5. BRATINA, Sebastjan, ČAS, Bojan, SAJE, Miran, PLANINC, Igor. Numerical modelling of behaviour of reinforced concrete columns in fire and comparison with Eurocode 2. *Int. j. solids struct.*. [Print ed.], 2005, vol. 42, issue 21-22, str. 5715-5733.
6. BRATINA, Sebastjan, SAJE, Miran, PLANINC, Igor. The effects of different strain contributions on the response of RC beams in fire. *Eng. struct.*. [Print ed.], marec 2007, letn. 29, št. 3, str. 418-430.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: NOVI MATERIALI</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Zvonko Jagličić			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Zvonko Jagličić			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 20	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je seznaniti študente s celotno problematiko vpliva strukture materialov na njihove gradbenofizikalne lastnosti, predvsem na področju toplotne distribucije. Študentje bodo osvojili osnovne analitične, numerične in eksperimentalne metode reševanja nalog povezanih z vplivom temperaturnih sprememb in pridobili osnovno znanje za za samostojno raziskovalno in praktično delo na tem področju.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>Uvod v materiale</b> (Zgodovinski pregled in razvrstitev materialov. Konvencionalni materiali. Napredni materiali.) <b>Kristalne strukture</b> (Osnovne celice. Millerjevi indeksi.) <b>Kristalne napake</b> (Točkaste napake. Linijske napake (dislokacije). Meje med zrnji. Praznine v kristalu.) <b>Difuzija</b> (Mikroskopska slika difuzije. Makroskopska slika difuzije.) <b>Mehanske lastnosti snovi</b> (Napetost in raztezek. Elastična deformacija. Plastična deformacija. Zdrs. Dislokacije in utrjanje materiala.) <b>Odpoved materiala</b> (Žilavi lom. Krhki lom. Ciklično utrujanje. Lezenje.) <b>Fazni diagrami</b> (Ravnovesja med fazami. Fe-C fazni diagram.) <b>Uporaba in obdelava materialov</b> (Kovine. Keramike. Polimeri. Kompozitni materiali)			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> W. D. Callister, <i>Materials Science and Engineering</i> , Wiley, 2003. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, <i>Engineering Materials, Parts 1 and 2</i> , Pergamon, 1980.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarji in individualne konzultacije.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Zagovor seminarske naloge s predstavitvijo portfelja, priprava članka za objavo.			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> 1. DOLINŠEK, Janez, SLANOVEC, Jernej, JAGLIČIĆ, Zvonko, HEGGEN, M., BALANETSKYY, S., FEUERBACHER, M., URBAN, K. Broken ergodicity, memory effect, and rejuvenation in Taylor-phase and decagonal Al <sub>3</sub> (Mn, Pd, Fe) complex intermetallics. <i>Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.</i> , 2008, vol. 77, no. 6, str. 064430-1-064430-18. [COBISS.SI-ID 21494311], [WoS, št. citatov do 10.4.08: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2006): 3.107, IFmax: 19.194, IFmin: 2.038, x: 2.274; physics, condensed matter; 10/58 2. ĐERĐ, Igor, ARČON, Denis, JAGLIČIĆ, Zvonko, NIEDERBERGER, Markus. Nonaqueous synthesis of manganese oxide nanoparticles, structural characterization, and magnetic properties. <i>The journal of physical chemistry. C</i> ,			

*Nanomaterials and interfaces*, 2007, vol. 111, str. 3614-3623. [COBISS.SI-ID [20642343](#)], [WoS, št. citatov do 7.5.08: 6, brez avtocitatov: 6, normirano št. citatov: 2] JCR IF (2006): 4.115, IFmax: 19.194, IFmin: 2.893, x: 2.525; chemistry, physical; 17/108

3. JAGLIČIĆ, Zvonko, ŠEGEDIN, Primož, ZLATIČ, Jernej, ZORKO, Andrej, PIRNAT, Janez, TRONTELJ, Zvonko. Magnetic interactions in a new copper(II) carboxylate complex. *J. magn. magn. mater.*. [Print ed.], 2007, vol. 310, iss. 2, str. 1444-1446. [COBISS.SI-ID [14258265](#)]  
JCR IF (2006): 1.212, IFmax: 1.615, IFmin: 0.983, x: 1.659; materials science,

4. ZORKO, Andrej, EL SHAWISH, Samir, ARČON, Denis, JAGLIČIĆ, Zvonko, LAPPAS, Alexandros. Magnetic interactions in  $[\alpha]\text{NaMnO}_2$ : quantum spin system on a spatially anisotropic two-dimensional triangular lattice. *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, 2008, vol. 77, no. 2, str. 024412-1-024412-7. [COBISS.SI-ID [21404967](#)]  
JCR IF (2006): 3.107, IFmax: 19.194, IFmin: 2.038, x: 2.274; physics, condensed matter; 10/58

5. DOLINŠEK, Janez, SLANOVEC, Jernej, JAGLIČIĆ, Zvonko, HEGGEN, M., BALANETSKYY, S., FEUERBACHER, M., URBAN, K. Broken ergodicity, memory effect, and rejuvenation in Taylor-phase and decagonal  $\text{Al}_3(\text{Mn}, \text{Pd}, \text{Fe})$  complex intermetallics. *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, 2008, vol. 77, no. 6, str. 064430-1-064430-18. [COBISS.SI-ID [21494311](#)], [WoS, št. citatov do 10.4.08: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0]  
JCR IF (2006): 3.107, IFmax: 19.194, IFmin: 2.038, x: 2.274; physics, condensed matter; 10/58

6. DROFENIK, Mihael, KRISTL, Matjaž, MAKOVEC, Darko, JAGLIČIĆ, Zvonko, HANŽEL, Darko. Sonochemically assisted synthesis of zinc-doped maghemite. *Ultrason. sonochem.*. [Print ed.], 2008, vol. 15, no. 5, str. 791-798. [COBISS.SI-ID [21605671](#)], [WoS, št. citatov do 9.6.08: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0]  
JCR IF (2006): 1.96, IFmax: 2.288, IFmin: 1.433, x: 0.895; acoustics; 4/28  
kategorija: 1A1 (Z1); tipologijo je verificiral OSICN  
točke: 24.63, št. avtorjev: 5

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> NUMERIČNE METODE IN DINAMIČNI SISTEMI V RAZISKOVANJU GRAJENEGA OKOLJA
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Mitja Lakner
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Marjeta Kramar Fijavž, doc. dr. Mitja Lakner
<b>Št. ur:</b> 125(250) <b>Predavanj:</b> 30(60) <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 10(20) <b>Drugo:</b> 85 (170) Samostojen študij po predpisani literaturi, izdelava domačih in projektnih nalog, konzultacije, priprava na izpit.
<b>Število KT:</b> 5 ali 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Opravljen izpit iz obveznega predmeta ORODJA IN METODE V RAZISKOVANJU GRAJENEGA OKOLJA ali osvojena primerljiva matematična znanja.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• pridobiti znanja iz numeričnih metod, ki so osnovno orodje za znanstveno raziskovalno delo v inženirstvu,</li><li>• spoznati osnove teorije dinamičnih sistemov,</li><li>• podrobneje se seznaniti s programskim orodjem Mathematica,</li><li>• spoznati osnovne pristope za reševanje problemov matematičnega modeliranja.</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <u>Za 5KT:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• sposobnost uporabe različnih numeričnih metod za reševanje konkretnih problemov,</li><li>• poznavanje problema kaotičnega obnašanja nelinearnih sistemov,</li><li>• zmožnost razločevanja med računsko obvladljivimi in neobvladljivimi problemi,</li><li>• spretnost uporabe računalnika, posebej paketa Mathematica,</li><li>• razumevanje teorije na podlagi izkušenj praktičnega dela (programiranja).</li><li>• sposobnost kritične presoje in predstavitve svojih rezultatov.</li></ul> <u>Za 10 KT:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• formuliranje problemov v obliki parcialnih diferencialnih enačb,</li><li>• poznavanje analitičnih in numeričnih orodij za reševanje parcialnih diferencialnih enačb,</li><li>• sposobnost implementacije numeričnih metod v programskem paketu Mathematica,</li><li>• poznavanje teorije sistemov vodenja</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <u>Vsebina za 5KT:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teorija napak</li><li>• Iterativne metode za nelinearne enačbe, območja privlaka, osnove kaosa, logistična krivulja, bifurkacije, Poincaréjeve preslikave, odvisnost od začetnih pogojev, atraktorji, fraktali</li><li>• Numerično integriranje</li><li>• Navadne diferencialne enačbe - različne numerične metode, privlačni cikli, stabilnost</li><li>• Matematično modeliranje s pomočjo Mathematice</li></ul> <u>Dodatna vsebina za 10 KT:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Parcialne diferencialne enačbe: enačbe matematične fizike 1. in 2. reda, klasifikacija parcialnih diferencialnih enačb 2. reda, sistemi kvazilinearnih enačb 1. reda, začetni</li></ul>

in robni problemi, obstoj in stabilnost rešitve, metode analitičnega reševanja, linearni diferencialni operatorji, osnove teorije distribucij. Numerično reševanje: končne difference, končni elementi.

- Kontrolni sistemi: linearni diskretni in zvezni kontrolni sistemi, vhodno-izhodne diferencialne enačbe, prostor stanj, stabilnost, vodljivost, spoznavnost, numerične metode.

## 5. Temeljni študijski viri:

### Knjižni viri (izbrana poglavja):

- B. N. Datta, *Numerical Methods for Linear Control Systems*, Elsevier Academic Press, San Diego, 2004.
- C. F. Gerald, P. O. Wheatley, *Applied Numerical Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
- M. W. Hirsh, S. Smale, R. L. Devaney, *Differential Equations, Dynamical Systems, and An Introduction to Chaos*, Academic Press, 2004.
- Y. Pinchover, J. Rubinstein, *An Introduction to Partial Differential Equations*, Cambridge University Press, 2005.
- D.E. Sontag, *Mathematical control theory: deterministic finite dimensional systems*, TAM 6, Springer-Verlag, 1998.
- S. H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos with applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*, Perseus Books Publishing, 1994.

### Elektronski viri:

spletne strani Katedre za matematiko in fiziko <http://www.kmf.fgg.uni-lj.si/Matematika/>

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, domače naloge, seminarske naloge, študij literature, konzultacije.

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Domače naloge, projektne naloge, ustni zagovor.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

doc.dr. Mitja Lakner:

1. PLAZL, Igor, LAKNER, Mitja. Uvod v modeliranje procesov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2004. X, 230 str., ilustr., tabele. ISBN 961-6286-59-5. [COBISS.SI-ID 213438464]
2. PLAZL, Igor, LAKNER, Mitja, KOLOINI, Tine. Modeling of temperature distributions in canned tomato based dip during industrial pasteurization. J. food eng.. [Print ed.], 2006, vol. 75, no. 3, str. 400-406, Graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 27499525]
3. LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. Global invariant manifolds. Chaos, solitons and fractals. [Print ed.], 2005, letn. 26, št. 5, str. 1533-1540. [COBISS.SI-ID 13685593]

doc.dr. Marjeta Kramar Fijavž:

1. KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta. Irreducible groups with submultiplicative spectrum. Linear algebra appl.. [Print ed.], 2004, vol. 378, str. 273-282. [COBISS.SI-ID 12863577]
2. KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta. The structure of irreducible matrix groups with submultiplicative spectrum. Linear multilinear algebra, 2005, vol. 53, no. 1, str. 13-25. [COBISS.SI-ID 13311321]
3. KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta. Representations of p-groups with submultiplicative spectra. Linear multilinear algebra, 2006, vol. 54, no. 5, str. 313-320. <http://dx.doi.org/10.1080/03081080500132624>. [COBISS.SI-ID 14028889]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> NUMERIČNE METODE V MEHANIKI KONSTRUKCIJ
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr. Dejan Zupan
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr. Dejan Zupan
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 35 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 5
<b>Drugo:</b> Seminarska naloga, zagovor; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natančno predstaviti uveljavljene numerične metode, ki se uporabljajo v računski analizi konstrukcij.</li> <li>- Predstaviti poglobitnejše sodobne pristope, metode in trende v numerični analizi konstrukcij.</li> <li>- Seznanitev s problematiko numeričnega reševanja, natančnostjo, občutljivostjo, konvergenco...</li> <li>- Predstavitev avtorskih in komercialnih računalniških programov.</li> </ul> <b>Predvideni študijski rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumeti vpliv izbire numerične metode pri reševanju problemov.</li> <li>- Dobro poznavanje osnovnih numeričnih postopkov in poznavanje zahtevnejših.</li> <li>- Vpogled v ozadje komercialnih programov za analizo konstrukcij.</li> <li>- Spodobnost uporabe sodobnih numeričnih metod pri analizi konstrukcij.</li> </ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  <i>Diskretizacija enačb.</i> Izbira diskretizacijskih točk. Linijska, ploskovna in prostorska vozlišča. Enakomerna in neenakomerna izbira vozlišč. Razlogi za neenakomerno razporeditev vozlišč.  <i>Interpolacija.</i> Intepolacija krivulje. Polinomska interpolacija, interpolacija z valjčki, interpolacija s kubičnimi zleпки. Ploskovna interpolacija. Interpolacija po trikotniku in pravokotniku. Lastnosti interpolacijskih funkcij. Natančnost interpolacije.  <i>Numerična integracija.</i> Enodimenzionalna integracija. Gaussova in Lobattova kvadratura pravila. Integrali z utežjo. Večdimenzionalna integracija. Produktne in neproduktne formule. Napaka numerične integracije. Razlogi za reducirano integracijo. Integriranje napetosti po prečnem prerezu.  <i>Reševanje sistemov algebrajskih enačb.</i> Iteracijske metode. Newtonova metoda. Gradientne metode. Konvergenca. Iteracijske metode na nelinearnih konfiguracijskih prostorih. Iteracijske metode pri reševanju enačb prostorskih nosilcev.  <i>Reševanje sistemov diferencialnih enačb.</i> Preproste metode. Metodi 'mid-point' in Newmark. Metode družine Runge-Kutta. Lokalna in globalna napaka. Uporaba teh metod pri dinamiki ravninskih linijskih nosilcev.  <i>Parcialne diferencialne enačbe.</i> Diferenčna metoda. Ocena napake diferenčne



metode. Metoda končnih elementov. Natančnost metode končnih elementov. Račun torzijskega vztrajnostnega momenta. Prenos toplote po prerezu nosilca.

*Računalniški programi.* Avtorski programi in komercialni programi z vgrajenimi obravnavanimi algoritmi. Opis programov. Primerjava programov. Učinkovitost algoritmov. Parametrične študije.

*Uporaba metod v analizi konstrukcije.* Seminarska naloga.

#### **5. Temeljni študijski viri:**

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 1992.

O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor, The Finite Element Method, Butterworth Heineman, Oxford, 2000.

The MathWorks, MATLAB, The Language of Technical Computing, Natick, 2006

#### **Elektronski viri:**

Spletne strani KM: <http://www.km.fgg.uni-lj.si>

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje z računalnikom, seminar, konsultacije.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge in uspešna branitev.

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

**ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. Rotational invariants in finite element formulation of three-dimensional beam theories. Comput. struct., 2004, vol. 82, str. 2027-2040.

**ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. On "A proposed standard set of problems to test finite element accuracy" : the twisted beam. Finite elem. anal. des., 2004, vol. 40, str. 1445-1451.

**ZUPAN Dejan**, SRPČIČ Jelena, TURK Goran, Characteristic value determination from small samples, Struct. saf., 2007, vol. 29, str. 268-278.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> Obdelava podob daljinskega zaznavanja			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geodezija			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Krištof Oštir			
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Krištof Oštir, gostujoča predavateljica dr. Francois-Pierre Tourneaux (University of Franche-Comte, Francija) in dr. Tatjana Veljanovski (ZRC SAZU)			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 15	<b>Seminarskih vaj:</b> 15	<b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Za vključitev k predmetu ni zahtevanih posebnih pogojev.			
<p><b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> (Predmetnospecifične komponente)</p> <p>Študenti pridobijo znanje o postopkih digitalne obdelave podob, s poudarkom na uporabi v daljinskem zaznavanju. Spoznajo postopke obdelave podob (optičnih, radarskih in lidarskih) in se usposobijo za samostojno aplikacijo tehnologije. Teoretična poglavja se tesno povezujejo s praktičnimi primeri, študenti se naučijo uporabljati teorijo v praksi, so se sposobni odločati in izbirati primerne metode in podatkovne vire za določeno uporabo. Študenje znanje poglobijo in izvedejo praktični primer obdelave podatkov daljinskega zaznavanja.</p>			
<p><b>4. Vsebina predmeta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Postopki digitalne obdelave podob v daljinskem zaznavanju: predobdelava, izboljšanje, transformacije, klasifikacija</li> <li>- Geometrijski popravki in registracija, izvedba, postopki, težave, natančnost</li> <li>- Atmosferski popravki, algoritmi</li> <li>- Popravki osvetlitve in topografska normalizacija</li> <li>- Kalibracija senzorja, primer Landsat</li> <li>- Izboljšanje kontrasta, manipulacija histograma</li> <li>- Psevdoobarvni prikazi, razrez na nivoje</li> <li>- Filtriranje, nizkoprepustno, visokoprepustno, filtri robov in odkrivanje robov</li> <li>- Aritmetične operacije s podobami</li> <li>- Indeksi, vegetacijski indeks, uporabnost</li> <li>- Analiza osnovnih komponent</li> <li>- Kauth-Thomasova transformacija</li> <li>- Transformacija HSI</li> <li>- Združevanje podob visoke in nizke prostorske ločljivosti (resolution merge)</li> <li>- Klasifikacija podob, spektralni prostor</li> <li>- Nenadzorovana klasifikacija</li> <li>- Nadzorovana klasifikacija</li> <li>- Ovrednotenje klasifikacije</li> <li>- Integracija podatkov: večsenzorska, veččasovna, večločljivostna</li> <li>- Zaznavanje sprememb na podobah</li> <li>- Obdelava radarskih posnetkov</li> <li>- Obdelava podatkov laserskega skeniranja (lidar)</li> </ul>			

- Izvedba praktičnega primera obdelave podob daljinskega zaznavanja (primerni postopki obdelave, izvedba, priprava izdelkov)

## 5. Temeljni študijski viri:

### Knjige

- Daljinsko zaznavanje / Krištof Oštir. Ljubljana : Znanstvenoraziskovalni center SAZU, 2006
- Introduction to Remote Sensing / James B. Campbell. – 3. izd. – London : Taylor and Francis, 2002
- Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction / J.A. Richard in X. Jia. – 4. izd. – Berlin : Springer, 2006
- Computer Processing of Remotely Sensed Images: An Introduction / P.M. Mather. – 3. izd. – Chichester : John Wiley and Sons, 2004

### Revije

- IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing
- Remote Sensing of the Environment
- International Journal of Remote Sensing
- Journal of Photogrammetry and Remote Sensing
- Photogrammetric Engineering and Remote Sensing

Publikacije so na voljo v knjižnicah članic UL in/ali v elektronski obliki prek spleta.

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja: v predavalnici, uporaba sodobnih metod poučevanja (predstavitve z računalnikom, grafične ponazoritve in animacije, demonstracije, primeri iz prakse).  
Praktične vaje: izvedba v predavalnici in računalniški učilnici. Vaje se po potrebi izvajajo tudi individualno oziroma v manjših skupinah na ustrezni opremi (programska oprema za obdelavo podob).

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Pogoj za opravljen predmet je pozitivno ocenjena seminarska naloga, ki predstavlja primer uporabe daljinskega zaznavanja s področja študentovega dela. Naloga mora biti predstavljena v okviru seminarских vaj in izdelana v obliki znanstvenega oziroma strokovnega članka.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

OŠTIR, Krištof, VELJANOVSKI, Tatjana, PODOBNIKAR, Tomaž, STANČIČ, Zoran. Application of satellite remote sensing in natural hazard management : the Mount Mangart landslide case study. Int. j. remote sens. (Print). [Print ed.], 2003, letn. 24, št. 20, str. 3983-4002. [COBISS.SI-ID 21830957], [WoS, št. citatov do 7.8.08: 8, brez avtocitatov: 8, normirano št. citatov: 9]  
JCR IF: 0.99, IFmax: 3.755, IFmin: 0.857, x: 0.897; imaging science & photographic technology; 3/13

ŠVAB, Andreja, OŠTIR, Krištof. High-resolution image fusion: methods to preserve spectral and spatial resolution. Photogramm. eng. remote sensing. [Print ed.], 2006,

vol. 72, no. 5, str. 565-572, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 25075501], [WoS, št. citatov do 7.8.08: 6, brez avtocitatov: 6, normirano št. citatov: 5]  
JCR IF: 1.284, IFmax: 1.284, IFmin: 1.084, x: 1.167; remote sensing; 4/11

KOBLER, Andrej, PFEIFER, Norbert, OGRINC, Peter, TODOROVSKI, Ljupčo, OŠTIR, Krištof, DŽEROSKI, Sašo. Repetitive interpolation : a robust algorithm for DTM generation from Aerial Laser Scanner Data in forested terrain. Remote sens. environ.. [Print ed.], 2007, vol. 108, iss. 1, str. 9-23, ilustr.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2006.10.013>. [COBISS.SI-ID 1851814], [WoS, št. citatov do 7.8.08: 2]  
JCR IF (2006): 3.064, IFmax: 3.064, IFmin: 1.381, x: 1.167; remote sensing; 1/11

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> OPTIMIZACIJA KONSTRUKCIJ
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. Marko Kegl
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Marko Kegl
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> seminarske naloge, priprava na izpit: 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> ni posebnih pogojev
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je pridobitev potrebnih znanj za formuliranje in reševanje optimizacijskih nalog s področja gradbenih konstrukcij.  Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: izkazati primerno znanje iz področja optimizacije konstrukcij; analizirati in reševati zmerno težke inženirske probleme optimizacije konstrukcij (z uporabo ustrezne programske opreme); ovrednotiti dobljene rezultate
<b>4. Vsebina predmeta:</b> UVODNI DEL: Predstavitev in razdelitev področja; zvezna, diskretna in mešana optimizacija; terminologija (mehanski model sistema, matematični model, enačba odziva, identifikacija projektnih in odzivnih spremenljivk ter konstantnih parametrov, splošna oblika optimizacijskega problema) - MODUL 1: Zvezna optimizacija, Marko Kegl: Gradientne optimizacijske metode (osnovne ideje, aproksimacijski nastavki in načini reševanja); Konvencionalna optimizacija (nabor projektnih spremenljivk za običajne tipe končnih elementov, formulacija problema, analiza odziva in občutljivosti, postopki reševanja); Optimizacija oblike (parametrizacija oblike zveznih in diskretnih konstrukcij, tehnika projektnih elementov, formulacija problema, analiza odziva in občutljivosti, postopki reševanja); Optimizacija topologije zveznih konstrukcij (pregled zveznih metod, nivojska funkcija, parametrizacija nivojske funkcije, formulacija problema, analiza odziva in občutljivosti, postopki reševanja); Problematika upoštevanja nelinearnih in dinamičnih modelov konstrukcij (upoštevanje stabilnosti konstrukcije, transformacija časovno odvisne optimizacijske naloge, večkriterialno optimiranje). - MODUL 2: Sinteza konstrukcij, Stojan Kravanja: Zgodovina optimiranja konstrukcij, Osnovne metode matematičnega programiranja (LP, NLP, MILP, MINLP), Mešano celoštevilsko nelinearno programiranje (MINLP), Sinteza konstrukcij z MINLP, Generiranje MINLP superstrukture, MINLP modelna formulacija, Reševanje MINLP problema, Modificirani OA/ER algoritem, MINLP strategije, zvezno NLP modeliranje, zvezno-diskretno MINLP modeliranje, Programiranje z NLP in MINLP, Praktični primeri sinteze konstrukcij - MINLP programiranje gradbenih konstrukcij.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Papalambros PY, Wilde DJ: Principles of optimal design: Modeling and computation, Cambridge University Press, 2000.</li><li>• R.T. Haftka, Z.Gurdal, Elements of Structural Optimization, Kluwer Academic Publishers, 1992.</li></ul>

- S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, *Nonlinear programming: Theory and algorithms*. John Wiley and Sons, New York, 1993.
- S. Kravanja, *Sinteza konstrukcij z mešanim celoštevilskim nelinearnim programiranjem*. Fakulteta za gradbeništvo, Maribor, 2006.

**6. Metode poučevanja in učenja:**  
frontalna predavanja; domače naloge

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**  
domače naloge; seminar; ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

- **M. Kegl**, 'Parametrization based shape optimization: theory and practical implementation aspects', *Engineering Computations*, 22, 646-663 (2005).
- **M. Kegl**, B. Brank, 'Shape optimization of truss-stiffened shell structures with variable thickness', *Computer methods in applied mechanics and engineering*, 195, 2611-2634 (2006).
- **M. Kegl**, B. Brank, B. Harl, M. Oblak, 'Efficient handling of stability problems in shell optimization by asymmetric "worst case" shape imperfection', *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, 73, 1197-1216 (2008).

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Potresnoodporno projektiranje zidanih stavb</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (potresno inženirstvo, konstrukcije v gradbeništvu),
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Miha Tomaževič
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Miha Tomaževič
<b>Št. ur:</b> 125 ur <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> priprava seminarske naloge, učenje za izpit, izpit 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predhodno opravljen izpit Dinamika gradbenih konstrukcij in potresno inženirstvo na II. stopnji oz. izpit iz primerljivih znanj.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dopolniti osnovno znanje o potresnoodpornem projektiranju zidanih stavb;</li><li>- Spoznati sodobne metode analize potresne odpornosti zidanih stavb;</li><li>- Spoznati sodobne metode eksperimentalne analize obnašanja zidanih stavb pri potresni obtežbi in metode vrednotenja projektnih parametrov potresne odpornosti;</li><li>- Razumeti posebnosti zidanih stavb v primerjavi s stavbami iz drugih materialov;</li><li>- Spoznati osnove utrjevanja zidanih stavb, še posebej stavb arhitekturne kulturne dediščine proti potresom.</li></ul> <b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Razumevanje in obvladovanje projektiranja potresnoodpornih zidanih stavb;</li><li>- Razumevanje reševanja problemov protipotresnega utrjevanja obstoječih zidanih stavb in stavb arhitekturne kulturne dediščine;</li><li>- Razumevanje in obvladovanje eksperimentalnega in analitičnega raziskovanja obnašanja zidanih stav pri potresih.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <p>Obnašanje zidanih stavb med potresi; razlogi za neustrezno obnašanje. Definicija tipičnih porušnih mehanizmov zidov pri kombinaciji navpične in vodoravne obtežbe, eksperimentalna simulacija in računsko modeliranje. Definicija tipičnih mehanizmov obnašanja konstrukcij zidanih stavb med potresom in računsko modeliranje. Krivulja odpornosti, sposobnost deformacij in sipanja energije.</p> <p>Teoretične osnove in komentar k določilom Evrokodov 6 in 8 za projektiranje zidanih konstrukcij.</p> <p>Vrednotenje in metode utrjevanja obstoječih zidanih stavb in stavb kulturne dediščine: zagotavljanje celovitosti stavb, utrjevanje zidovja. Projektni kriteriji in komentar k določilom Evrokoda 8. Posebni vidiki varstva arhitekturne kulturne dediščine in kompatibilne metode utrjevanja.</p>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <p>M.Tomaževič, Potresno odporne zidane stavbe, Tehnis, 2009;</p> <p>M.Tomaževič, Earthquake-resistant design of masonry buildings, Imperial College Press, 1999;</p> <p>R.G. Drysdale, A.A. Hamid, L.R. Baker, L.R. Masonry structures. Behavior and design. The Masonry Society, (1999);</p> <p>T.Paulay, M.J.N. Priestley, M.J.N. Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings. John Wiley &amp; Sons, 1992.</p>

SIST EN1996 Projektiranje armiranih in nearmiranih zidanih konstrukcij;  
SIST EN 1998 Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij;  
Članki v mednarodnih revijah in elektronski viri: svetovni splet (naslovi bodo podani na predavanjih).

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarji, konzultacije, študij literature

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge in njena predstavitev, ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

TOMAŽEVIČ, M. Potresno odporne zidane stavbe, Tehnis, 2009;  
TOMAŽEVIČ, M. Earthquake-resistant design of masonry buildings, Imperial College Press, 1999;  
TOMAŽEVIČ, Miha, LUTMAN, Marjana, KLEMENC, Iztok, WEISS, Polona. Behaviour of masonry buildings during the earthquake of Bovec of July 12, 2004. *European earthquake engineering*, 2005, vol. 19, no 1, str. 3-14,  
TOMAŽEVIČ, Miha, LUTMAN, Marjana, BOSILJKOV, Vlatko. Robustness of hollow clay masonry units and seismic behaviour of masonry walls. *Constr. build. mater.* 2006, vol. 20, str. 1028-1039;  
TOMAŽEVIČ, Miha. Damage as a measure for earthquake-resistant design of masonry structures : Slovenian experience. *Can. j. civ. eng.*, 2007, vol. 34, str. 1403-1412;  
TOMAŽEVIČ, Miha, LUTMAN, Marjana. Heritage masonry buildings in urban settlements and the requirements of Eurocodes: the experience of Slovenia. *International journal of architectural heritage*. [Print ed.], 2007, vol. 1, str. 108-130;  
TOMAŽEVIČ, Miha, KLEMENC, Iztok, WEISS, Polona. Seismic upgrading of old masonry buildings by seismic isolation and CFRP laminates : a shaking-table study of reduced scale models. *Bulletin of earthquake engineering*, 2009, vol. 7, str. 293-321;  
TOMAŽEVIČ, Miha. Shear resistance of masonry walls and Eurocode 6 : shear versus tensile strength of masonry. *Mat. struct.*, 2009, vol. 42, str. 889-907.



OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: PRENOVA NEPREMIČNE KULTURNE DEDIŠČINE</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Roko Žarnić
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Roko Žarnić
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> Drugo: 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ustrezno predznanje s področja gradbenih materialov in prenove in preskušanja konstrukcij pridobljeno na prvostopenjskem ali drugostopenjskem študiju ustrezne smeri.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je seznaniti študenta s osnovnimi zahtevami, ki glede pristopa k prenovi kulturne dediščine postavlja konzervatorska stroka in ga usposobiti za izpolnjevanje teh zahtev s pomočjo uporabnih znanstvenih metod izhajajočih iz tehničnih in naravoslovnih znanj. Spoznal bo celoten proces prenove od ugotavljanja in dokumentiranja lastnosti obstoječih objektov, do možnosti njihove prenove z uporabo ustreznih materialov in posegov v konstrukcijo ter vzdrževanjem nujnim za ohranjanje dolge življenjske dobe objekta, ki ga je sledeč sodobne principe upravljanja možno koristno uporabljati.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovne konzervatorske zahteve glede ravnanja in posegov v nepremično dediščino</li> <li>- Umeščenost dediščine v naravno in v sodobno zgrajeno okolje</li> <li>- Tehnični standardi in predpisi</li> <li>- Ogroženost nepremične dediščine zaradi naravnih nesreč in slabega ravnanja</li> <li>- Ocena stanja in odpornosti objektov in njihovo opazovanje</li> <li>- Dediščini prijazni materiali</li> <li>- Sodobne tehnologije za popravilo in utrditev zgodovinskih konstrukcij</li> <li>- Okoljski vidiki prenove dediščine s poudarkom na smotrno rabo energije</li> <li>- Upravljanje in vzdrževanje dediščine</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mednarodne listine ICOMOS, Doktrine 01, ur. J. Grobovšek, ICOMOS/*SI, 2003.</li> <li>• Vitruvius, P., Deset knjiga o arhitekturi, prevod V.Bedenko, Zagreb : Golden marketing : Institut građevinarstva Hrvatske , 1999</li> <li>• Recommendations for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage, ICOMOS 2003</li> </ul>
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarsko delo, vodene diskusije, konzultacije.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Seminarska naloga in izpit.
<b>8. Reference izvajalcev predmeta (SCI):</b> CAMATA, Guido, SPACONE, Enrico, ŽARNIĆ, Roko. Experimental and nonlinear finite element studies of RC beams strengthened with FRP plates. Compos., Part B Eng.. [Print ed.], 2007, letn. 38, št. 2, str. 278-288, ilustr. [COBISS.SI-ID 3384417] DUH, David, ŽARNIĆ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Strategies for finding the adequate air void threshold value in computer assisted determination of air void

characteristics in hardened concrete. *Comput. Concr. Int. J. (Print)*, april 2008, letn. 5, št. 2, str. 101-116, ilustr. [COBISS.SI-ID 3980129]

BOSILJKOV, Vlatko, PAGE, Adrian W., BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIĆ, Roko. Evaluation of the seismic performance of brick masonry walls. *Structural control & health monitoring*, [in press] 2008, letn. XX, št. XX, str. 1-19, ilustr.

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121579740/PDFSTART>, doi: 10.1002/stc.229. [COBISS.SI-ID 4416865]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Presoja vodnogospodarske urejenosti porečja</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo (vodarstvo)
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Franci STEINMAN
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. F. Steinman, prof. dr. B. Kompare
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> konzultacije, samostojni študij po literaturi, izdelava seminarske naloge, priprava na izpit, izpit 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Dokončana 2. stopnja tehnične ali naravoslovne smeri
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- seznanjanje s postulati Vodnega gospodarstva in povezav z drugimi sektorji</li><li>- razumevanje funkcionalne povezanosti procesov in antropogenih posegov v različnih tipih porečij in povodij ter ciljev vodnogospodarskega urejanja</li><li>- poglobljanje in posploševanje doseženega znanja na dodiplomskem in podiplomskem študiju – upoštevati skladnost in različnost z drugimi presojami in povezljivost načrtovanja v prostoru in vplivi na vodno okolje.</li></ul> <b>Pričakovani rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- študent spozna in razume orodja za oceno ureditev v različnih tipih vodnega okolja</li><li>- študent razume procese povezovanja podatkov, pogoje delovanja in povezovanja različnih infrastruktur ter spremljanja stanja (monitoring)</li><li>- študent razume različne postopke presojevanja in interpretacije rezultatov (npr. indikaorjev).</li></ul> <b>Kompetence:</b> Študent zna uporabljati (če namerava izdelati disertacijo na tem področju) različne metode presojevanja, ter povezovati rezultate modelskih orodij za simulacije procesov in drugih orodij za podporo odločanju, za izdelavo sinteznega poročila o presoji.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> MODUL 1: (Steinman): <ul style="list-style-type: none"><li>- Stopnja urejenosti sistema, vodnega telesa, porečja, povodja oz. območja obdelave</li><li>- Indikatorji urejenosti: konceptualni, kvalitativni in kvantitativni</li><li>- Metodologije in orodja za izdelavo presoje urejenosti, ter povezava z numeričnimi modeli in večkriterijskimi analizami</li></ul> MODUL 2: (Kompare): <ul style="list-style-type: none"><li>- Standardi in trendi ter nove tehnologije pri oskrbi z vodo in zbiranju in obdelavi odpadnih voda</li><li>- Funkcionalne povezave zdravstveno-hidrotehnične infrastrukture in vodnega okolja</li><li>- Monitoring vodnega okolja in grajenih sistemov, ter podpora z okoljskimi modeli za določanje odmika od dobrega stanja vodnih teles,</li></ul> MODUL 3 (Steinman): <ul style="list-style-type: none"><li>- Standardi in trendi ter nove tehnologije pri zbiranju in obdelavi integralnih podatkov o vodah, vodnogospodarskih objektih, napravah in pravnih režimih</li><li>- Pravni red EU, prevzem v slovenski pravni red (vodarski) in tehnični vidiki implementacije (WFD, IPPC, FD itd.)</li><li>- Kritična infrastruktura (po direktivi EU) in obvladovanje tveganj</li><li>- Monitoring odtočnega režima in pravil obratovanja grajenih sistemov, ter podpora z hidravličnimi modeli za določanje odmika od dobrega stanja vodnih teles,</li><li>- Gradniki sistemov, standardi obratovanja in vzdrževanja, pomen Benchmarkinga</li></ul>

MODUL 4 (Kompore, Steinman):

- rudarjenje podatkov, strojno učenje, metode in modeli, optimizacija z orodji umetne inteligence, OLAP,

MODUL 5 (Steinman):

- analiza posameznih indikatorjev, sinteza, interpretacija modeliranja ter uporaba kombiniranih (združenih) modelnih orodij pri skupni oceni presoje urejenosti

### 5. Temeljni študijski viri:

- STEINMAN F., Banovec P. (2004). Hidrotehnika. Vodne zgradbe I., Skripta UL-FGG, KMTe, 117 str. (izbrana poglavja)
- MATIČIČ, B., STEINMAN, F. (2006). Irrigation sector reform in Central and Eastern European Countries : Slovenian Report. V: DIRKSEN, Wolfram (ur.), HUPPERT, Walter (ur.). Irrigation sector reform in Central and Eastern European countries : with the contributions from the ICID national committees of Bulgaria, Czech Republic, Germany, Hungary, Macedonia, Poland, Romania, Russia, Slovenia and Ukraine. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ); New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), cop. 2006, str. 447-527, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 3067745]
- GOSAR, L., STEINMAN, F., KOMPARE, B., BANOVEC, P. (2004). Določitev območij poselitve v Sloveniji po vodnogospodarskih vidikih = Definition of settlement agglomerations in Slovenia according to water management aspects. Urbani izziv, 2004, let. 15, št. 1, str. 33-40, 104-107. [COBISS.SI-ID 2102979]
- Elektronski viri: svetovni splet, baze člankov in iskalniki specializiranih elektronskih revij in baz podatkov

### 6. Metode poučevanja in učenja:

Konzultacije, študij strokovne literature, povezovanje vsebin v seminarsko nalogo.

### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Zagovor izdelane seminarske naloge.

Pisni izpit, ki obsega teoretični del (vsebina predavanj, delno tudi iz priporočene literature).

### 8. Reference izvajalcev predmeta:

1. BREZNIK, Marko, STEINMAN, Franci. Hydromechanism and desalination of coastal karst aquifers : theory and cases. Acta carsol., 2008, letn. 37, št. 2-3, str. 197-212, ilustr.
2. MATIČIČ, Brane, STEINMAN, Franci. Assessment of land drainage in Slovenia. Irrigation and drainage. [Print ed.], vol. 56, suppl. 1, str. S127-S139, ilustr.
3. STEINMAN, Franci, PAPEŽ, Jože, KOZELJ, Daniel. Hazard mapping based on the new guidelines in Slovenia. V: MAYER, Renate (ur.). Monitor 08 : systems behind a safer environment. Irdning: Agricultural Research and Education Centre, 2008, str. 55-62.
4. GOSAR, Leon, PREŠEREN, Tanja, KOZELJ, Daniel, STEINMAN, Franci. Alpreserv Database : Sharing Information on Reservoirs. Wasser, Energ., Luft, Avgust 2006, št. 3, str. 198-206, ilustr., graf. prikazi.
5. KOZELJ, Daniel, ŠANTL, Sašo, STEINMAN, Franci, BANOVEC, Primož. Sampling design for calibration of water distribution system models by genetic algorithms. - Water management for the 21st century: vol. 1, Centre for Water Systems, University of Exter, 2005, str. 173-178, graf. Prikazi,
6. ATANASOVA, Nataša, TODOROVSKI, Ljupčo, DŽEROSKI, Sašo, REMEC-REKAR, Špela, RECKNAGEL, Friedrich, KOMPARE, Boris. Automated modeling of a food web in lake Bled using measured data and a library of domain knowledge. Ecol. model.. [Print ed.], 2006, vol. 194, no. 1-3, str. 37-48
7. ATANASOVA, N., TODOROVSKI, L., DŽEROSKI, S., KOMPARE, B. Application of automated model discovery from data and expert knowledge to a real-world domain: Lake Glumsø. V: Ecological modeling, Vol. 212, no. 1/2, 2008. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co., 2008, 2008, vol. 212, no. 1/2, str. 92-98.
8. RAK, Gašper, STEINMAN, Franci, GOSAR, Leon. Kartiranje poplavno ogroženih območij v skladu z novo zakonodajo v Sloveniji. V: Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2007-2008, (GIS v Sloveniji, 9). Ljubljana: Založba ZRC, 2008, str. 107-116, ilustr.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: PROJEKTIRANJE IN UTRDITEV ARMIRANOBETONSKIH MOSTOV NA POTRESNIH OBMOČJIH</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Tatjana Isaković
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Tatjana Isaković
<b>Št. ur:</b> 125(250) <b>Predavanj:</b> 20(40) <b>Seminarskih vaj:</b> 20(40) <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 (170) študij literature, priprava seminarske naloge, konzultacije, izpit
<b>Število KT:</b> 5 in 10
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Znanje, ki je enakovredno tistemu pridobljenemu na I. In II. stopnji univerzitetnega študijskega programa Gradbeništvo na FGG in sicer v okviru predmetov: Betonske konstrukcije I, Betonske konstrukcije II, Osnove potresnega inženirstva, Trdnost, Statika linijskih konstrukcij, Statika gradbenih konstrukcij, DGK in potresno inženirstvo.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <b>Predmet v obsegu 5 KT:</b> V okviru predmeta v obsegu 5 KT se študent seznanja z osnovnimi principi na katerih temelji projektiranje armiranobetonskih mostov na potresnih območjih, spozna postopke za izbiro in določitev ustreznih analitičnih modelov, ki se uporabljajo za nelinearno analizo mostov, spozna specifičnosti nelinearne analize mostov, teoretične osnove za postopke projektiranja in projektiranje različnih konstrukcijskih elementov, pri čemer se upoštevajo specifične zahteve veljavnih standardov. V okviru 5 KT se lahko po potrebi tudi bolj podrobno spozna s kakšnim izmed specifičnih problemov, ki je vezan za njegovo doktorsko nalogo. <b>Predmet v obsegu 10 KT:</b> Če je predmet vpisan v obsegu 10 KT, se študent seznanja tudi s teroretičnimi osnovami in s konkretnimi postopki za potresno izolacijo mostov, ter s postopki za oceno nosilnosti in duktilnosti obstoječih mostov in s postopki za njihovo potresno utrditev. <b>Študijski rezultati:</b> Študent razume in obvlada principe potresnega projektiranja mostov, ter principe in postopke za njihovo potresno izolacijo in potresno utrditev. Znanje v okviru predmeta je osnova za nadaljnje raziskovalno delo na področju projektiranja mostov in njihove utrditve na potresnih območjih.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <u>Vsebina predmeta v obsegu 5 KT:</u> UVODNI DEL: OSNOVNI PRINCIPI PROJEKTIRANJA MOSTOV NA POTRESNIH OBMOČJIH 1. MODELIRANJE ZNAČILNIH ELEMENTOV IN NJIHOVA ANALIZA 2. PROJEKTIRANJE 3. IZBRANA POGLAVJA, KI SE NANAŠAJO NA DOKTORSKO NALOGO ŠTUDENTA <u>Vsebina predmeta v obsegu 10KT:</u> UVODNI DEL: OSNOVNI PRINCIPI PROJEKTIRANJA MOSTOV NA POTRESNIH OBMOČJIH 1. MODELIRANJE ZNAČILNIH ELEMENTOV IN NJIHOVA ANALIZA 2. PROJEKTIRANJE 3. POTRESNA IZOLACIJA 4. OCENA NOSILNOSTI IN DUKTILNOSTI OBSTOJEČIH MOSTOV IN POTRESNA UTRDITEV OBSTOJEČIH MOSTOV 5. IZBRANA POGLAVJA, KI SE NANAŠAJO NA DOKTORSKO NALOGO ŠTUDENTA
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1. PRIESTLEY M.J.N., SEIBLE F., CALVI G.M., Seismic Design and Retrofit of Bridges, John Wiley & Sons, 1996. 2. SKINNER, R.I., ROBINSON, W.H., McVERRY, G. H., An Introduction to Seismic isolation, John Wiley &

Sons, 1993.

3. XANTHAKOS Petros P., Theory and design of bridges, John Wiley & Sons, New York, 1994.

4. TONIAS, Demetrios E., Bridge Engineering, 2nd. Ed., McGraw Hill, New York, 2007.

5. RYALL, M.J., PARKE G:A:R., HARDING, J.E., Manual of Bridge Engineering, The Institution of Civil Engineers, Tomas Telford, 2000.

6. SIST EN 1998-2:2006 - Evrokod 8 - Projektiranje konstrukcij na potresnih območjih - 2. del: Mostovi - Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges

7. SIST EN 1998-3:2005/oA101:2007 - Evrokod 8: Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij – 3. del: Ocena in prenova stavb - Nacionalni dodatek - Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings

8. SIST EN 1992-2:2005 - Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij – 2. del: Betonski mostovi – Projektiranje in pravila za konstruiranje - Eurocode 2 - Design of concrete structures - Concrete bridges - Design and detailing rules

## **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, konzultacije, seminar

## **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge, njena predstavitev in ustni zagovor

## **8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **ISAKOVIĆ, Tatjana**, FISCHINGER, Matej, KANTE, Peter. Bridges: when is single mode seismic analysis adequate?. Proc. Inst. Civ. Eng., Struct. build., 2003, vol. 156, issue 2, str. 165-173.

2. **ISAKOVIĆ, Tatjana**, FISCHINGER, Matej. Higher modes in simplified inelastic seismic analysis of single column bent viaducts. Earthquake eng. struct. dyn., 2006, letn. 35, št. 1, str. 95-114.

3. **ISAKOVIĆ, Tatjana**, POPEYO LAZARO, Mauro Nino, FISCHINGER, Matej. Applicability of pushover methods for the seismic analysis of single-column bent viaducts. Earthquake eng. struct. dyn., letn. 37, št. 8, str. 1185-1202, doi: [10.1002/eqe.813](https://doi.org/10.1002/eqe.813).

4. **ISAKOVIĆ, Tatjana**, BEVC Lojze, FISCHINGER Matej. Modelling the cyclic flexural and shear response of the R.C. hollow box columns of an existing viaduct. Journal of earthquake engineering - JEE, 2008, št. 7, letn. 12, str. 1120-1138, ilustr., doi: [10.1080/13632460802003587](https://doi.org/10.1080/13632460802003587).

5. FISCHINGER, Matej, **ISAKOVIĆ, Tatjana**, KANTE, Peter. Implementation of a macro model to predict seismic response of RC structural walls. Comput. Concr. Int. J. (Print), 2004, vol. 1, no. 2, str. 211-226.

6. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, **ISAKOVIĆ, Tatjana**. Cyclic response of slender RC columns typical of precast industrial buildings. Bulletin of earthquake engineering, avgust 2008, letn. 6, št. 3, str. 519-534.

7. KRAMAR, Miha, **ISAKOVIĆ, Tatjana**, FISCHINGER, Matej. Seismic Collapse Risk of Precast Industrial Buildings with Strong Connections. Earthquake eng. struct. dyn., 2009, letn. 38, št. XX, str. 1-21, ilustr. <http://mc.manuscriptcentral.com/eqe>, doi: [10.1002/eqe.970](https://doi.org/10.1002/eqe.970).

8. **ISAKOVIĆ, Tatjana**, FISCHINGER, Matej. Simplified nonlinear method for the analysis of concrete bridges = Pojednostavnjene nelinearne metode proračuna betonskih mostova, *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 7, str. 625-633

9. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, **ISAKOVIĆ, Tatjana**. Seismic safety of prefabricated reinforced-concrete halls - experimental study = Potresna sigurnost armiranobetonskih montažnih hala - eksperimentalna studija. *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 11, str. 1031-1038.

10. FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, **ISAKOVIĆ, Tatjana**. Seismic safety of prefabricated reinforced-concrete halls - analytical study = Potresna sigurnost armiranobetonskih montažnih hala - analitička studija. *Građevinar*, 2009, letn. 61, št. 11, str. 1039-1045

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> PROSTORSKE LINIJSKE KONSTRUKCIJE
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr. Dejan Zupan
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr. Dejan Zupan in vabljeni predavatelji iz tujine
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 35 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 5
<b>Drugo:</b> Seminarska naloga in zagovor; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Predstaviti koncepte, matematične modele in nelinearne prostorske linijske elemente, ki ohranjajo objektivnost prostorskih zasukov in konsistenco notranjih sil.</li><li>- Predstaviti pomen spoznavanja invariant zveznega problema za razvoj sodobnih numeričnih metod za analizo prostorskih linijskih konstrukcij.</li><li>- Podrobno predstaviti problem diskretizacije enačb prostorskih linijskih nosilcev in z diskretizacijo povezane izgube lastnosti zveznih enačb.</li><li>- Predstaviti možne rešitve problema s poudarkom na geometrijsko točni deformacijski teoriji prostorskih linijskih nosilcev, skupaj z avtorskim računalniškim programom.</li></ul> <b>Predvideni študijski rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Razumeti lastnosti zveznih enačb prostorskih linijskih konstrukcij in pomen ohranjanja teh lastnosti pri numeričnem reševanju.</li><li>- Znanje pristopov formulacije nosilcev po metodi končnih elementov, ki ne temeljijo na pomikih in zasukih.</li><li>- Sposobnost uporabe ali nadaljnjega razvoja deformacijskih linijskih končnih elementov.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  <b>Lastnosti zveznih enačb prostorskih nosilcev</b> <i>Enačbe prostorskih linijskih nosilcev.</i> Pregled enačb. Abstraktni in matrični zapis. Relativni in absolutni odvod. Variacijske konstante. Naravna izbira baz za posamezne količine. <i>Rotacije.</i> Objektivnost prostorskih rotacij. Zveza med rotacijami in deformacijami. <i>Konsistenca.</i> Ravnotežne in konstitucijske enačbe. Konsistenca notranjih sil in konsistenca deformacijskih količin. Enakost ravnotežnih in konstitucijskih sil. <i>Nelinearnost konstitucijskih enačb.</i> Opis vpliva nelinearnosti materiala na enačbe prostorskega nosilca. <b>Diskretizacija enačb</b> <i>Posebni prijemi pri klasični formulaciji s pomiki in zasuki.</i> Konstrukcija posebnih oblikovnih funkcij za zasuke. Formulacija Jelenić-Crisfield. <i>Kvaternionska formulacija prostorskih nosilcev.</i> Opis zasukov s kvaternioni. Naravne oblikovne funkcije za kvaternione. <i>Deformacijska formulacija linijskih nosilcev.</i> Izbira deformacijskih vektorjev za osnovne neznanke problema. Posebnosti pri linearizaciji enačb. Vpliv na numerično reševanje diskretnih enačb. <b>Stabilnost</b> <i>Posebnosti pri deformacijski teoriji prostorskih linijskih nosilcev.</i> Upoštevanje nelinearnosti konfiguracijskega prostora pri izbiri obtežno deformacijske veje.

*Vplivi nepopolnosti. Geometrijska in materialna nepopolnost. Delaminacije.*  
Modeliranje materialnih zakonov med sloji nosilca.

#### **Računalniški program**

*Avtorski program za deformacijsko analizo prostorskih okvirjev.* Opis programa.  
Pojasnila k razvoju programskih orodij v Matlabu s poudarkom na analizi prostorskih konstrukcij.

#### **5. Temeljni študijski viri:**

M.A. Crisfield, G. Jelenić, Objectivity of strain measures in the geometrically exact three-dimensional beam theory and its finite-element implementation, Proc. Roy. Soc. London A 455, 1125—1147, 1999.

D. Zupan, Rotacijsko invariantne deformacijske količine v geometrijsko točni teoriji prostorskih nosilcev, doktorska disertacija, Ljubljana, 2003

#### **Elektronski viri:**

Spletne strani KM: <http://www.km.fgg.uni-lj.si>

#### **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje z računalnikom, seminarska naloga, konsultacije.

#### **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Izdelava seminarske naloge in uspešna branitev.

#### **8. Reference izvajalcev predmeta:**

**ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. Finite-element formulation of geometrically exact three-dimensional beam theories based on interpolation of strain measures. Comput. methods appl. mech. eng., 2003, vol. 192, str. 5209-5248.

**ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. The three-dimensional beam theory : finite element formulation based on curvature. Comput. struct., 2003, vol. 81, str. 1875-1888.

KRYŽANOWSKI, Andrej, SAJE, Miran, PLANINC, Igor, **ZUPAN, Dejan**. Analytical solution for buckling of asymmetrically delaminated Reissner's elastic columns including transverse shear. Int. j. solids struct., 2008, vol. 45, str. 1051-1070.



## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> Raziskovanje vzpostavitve in vodenja topografskih podatkov
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Dušan Petrovič
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Dušan Petrovič, doc. dr. Mojca Kosmatin Fras
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 - priprava seminarjev, konzultacije, priprava na izpit, izpit
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predhodno osvojena znanja iz kartografije in fotogrametrije v obsegu najmanj po 6 ECTS točk
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je obravnava in raziskovanje posebnosti pri zajemu in vodenju evidenc prostorskih podatkov in analiza mednarodnih smernic ter priporočil na obravnavanem področju.  Študent pridobi razumevanje pomena evidenc topografskih podatkov in se zna spopasti s problematiko pri vzpostavljanju in vodenju. Prav tako kritično presoja in razume posebnosti lokalnih ali nacionalnih potreb. Usposobljen je za aktivno sodelovanje pri vzpostavljanju in vodenju sistemov topografskih podatkov na lokalni, nacionalni ali mednarodni ravni.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> P = Petrovič, F = Kosmatin Fras 1. pomen zagotavljanja topografskih podatkov (P) - uporabniki, namen - ustreznost matematične osnove, načrtovanje in izbira 2. posebnosti zajema topografskih podatkov (F) - množični zajem topografskih podatkov, posamični zajem in interpretacija - metode daljinskega zaznavanja (lasersko skeniranje, letalske in satelitske podobe) - topografska fotogrametrija: merske metode (enoslikovni, dvoslikovni, večslikovni postopki), oprema za snemanje in zajem, - integracija tehnologij, 3. organizacija in vodenje topografskih podatkov (P) - mednarodne organizacije, smernice in direktive (INSPIRE) - oblike vodenja podatkov - posebne potrebe uporabnikov - integracija uporabe podatkov v realnem času 4. kakovost topografskih podatkov (F) - zahteve in problematika kakovosti - model kakovosti, določevanje kakovosti
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <u>Revije:</u> Journal of Photogrammetry and Remote Sensing Photogrammetric Engineering and Remote Sensing Cartographic Journal Cartographica Cartographic Perspectives

Cartography and GIS Science

Elektronski viri:

- Spletne strani mednarodne organizacije ISPRS: <http://www.isprs.org/>
- Spletne strani mednarodne organizacije ICA: <http://www.icaci.org/>
- Spletne strani mednarodne organizacije Eurogeographics: <http://www.eurogeographics.org>
- Spletne strani mednarodne organizacije: <http://cipa.icomos.org/>

## **6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, konzultacije, projektno orientirane seminarske naloge

## **7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Integracija pridobljenih znanj v končno seminarsko nalogo, predstavitev naloge z zagovorom in obrambo

## **8. Reference izvajalcev predmeta:**

PETROVIČ, Dušan. Državne topografske karte : 1:50 000. Ljubljana: Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo RS: UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2002. 5 zv., 200 str., 58 kart, ilustr. [COBISS.SI-ID 3058785]

PETROVIČ, Dušan. Establishment of a Cartographical-Topographical System in Slovenia since 1990. V: Kartographie als Kommunikationsmedium, (Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 17). Wien: Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität Wien, 2006, str. 47-53, ilustr., ISBN 3-900830-59-2 [COBISS.SI-ID 3220577]

PETROVIČ, Dušan. Quality evaluation of the national topographic map 1 : 50 000 = Ocena kakovosti državne topografske karte v merilu 1 : 50 000. Geod. vestn., 2006, letn. 50, št. 3, str. 425-438, ilustr. ISSN 0351-0271 [COBISS.SI-ID 3325793], v bazi Geophoka Nr. 1070098

KOSMATIN FRAS, Mojca. Obvladovanje kakovosti pri množičnem zajemu podatkov. V: PODOBNIKAR, Tomaž (ur.), PERKO, Drago (ur.), KREVS, Marko (ur.), STANČIČ, Zoran (ur.), HLADNIK, David (ur.), ČEH, Marjan (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2003-2004*. Ljubljana: Založba ZRC, 2004, str. 25-32. [COBISS.SI-ID 22607917]

KOSMATIN FRAS, Mojca. Quality model based on total quality management in photogrammetry = Model kvalitete u fotogrametriji utemeljen na popolnoj kontroli kvalitete. *Geod. list*, 2003, let. 57(80), št. 3, str. 167-181. [COBISS.SI-ID 2095969]

KOSMATIN FRAS, Mojca. Vpliv kakovosti vhodnih podatkov na kakovost ortofota = Influence of input data quality on the quality of orthophoto. *Geod. vestn.*, 2004, letn. 48, št. 2, str. 167-178. [COBISS.SI-ID 2378593]

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Sodobna terestrična geodetska merska tehnologija</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Dušan Kogoj
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Dušan Kogoj, izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 - konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, ustni izpit
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Znanja iz vsebin predmetov dodiplomskih študijev geodezije FGG UL: UNI: Geodezija I, Geodezija II, Terenske vaje I, Terenske vaje II, Geodezija v inženirstvu I, Geodezija v inženirstvu II (45 KT). GG: Uvod v geodezijo, Detajlna izmera, Precizna klasična geodetska izmera, Geodezija v inženirstvu I, Geodetski merski sistemi, Geodezija v inženirstvu II (44 KT) TUN: Geodezija, Terestrična detajlna izmera, Geodezija pri gradnji objektov, Geodetski instrumenti in metode, Analiza opazovanj v geodeziji, Geodezija v inženirstvu (36 KT)
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> - spoznati in razumeti sodobne terestrične merske tehnologije in metode za zajemanje prostorskih podatkov - spoznati načine združevanja heterogenih meritev - spoznati interpretacijo rezultatov - slediti raziskavam in razvoju tega področja <b>Rezultati:</b> - študent razume principe tehnologij in jih zna pravilno uporabljati - študent obdela rezultate meritev z vsemi vplivi in jih zna analizirati - študent zna interpretirati dobljene rezultate - študent je sposoben komunicirati in sodelovati s strokovnjaki iz drugih področij <b>Kompetence:</b> - študent zna uporabljati mersko opremo, pridobiti podatke, jih obdelati in analizirati - študent zna uporabiti razpoložljiva računalniška orodja in programje - študent zna uporabljati strokovno in znanstveno literaturo s tega področja - študent zna predstaviti dobljene izsledke drugim strokovnjakom
<b>4. Vsebina predmeta:</b> - sodobna geodetska merska tehnika in metode za zajemanje prostorskih podatkov - združevanje različnih geodetskih in fizikalnih merskih senzorjev - izvajanje kompleksnih meritev v inženirskih merskih mrežah - obdelava in interpretacija rezultatov heterogenih meritev
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> - Schlemmer H.: Grundlagen der Sensorik, Eine Instrumentenkunde für Vermessungsingenieure, Wichmann Verlag, 1996 - strokovna literatura v knjižni in elektronski obliki
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, individualne konzultacije in izdelava individualne seminarske naloge na

izbrano temo.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

(npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)

Izdelava in zagovor seminarske naloge na izbrano temo. Ustni izpit, ki obsega teoretični del (vsebino predavanj ter obvezne in priporočene literature).

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

- KOGOJ, Dušan. New methods of precision stabilization of geodetic points for displacement observation. *AVN. Allg. Vermess.-Nachr.*, 2004, letn. 111, št. 8/9, str. 288-292, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [2462049](#)]

- BOGATIN, Sonja, FOPPE, Karl, WASMEIER, Peter, WUNDERLICH, Thomas A., SCHÄFER, Thomas, KOGOJ, Dušan. Evaluation of linear Kalman filter processing geodetic kinematic measurements. *Measurement*. [Print ed.], 2008, vol. 41, no. 5, str. 561-578, ilustr [COBISS.SI-ID [3979873](#)]

- BOGATIN, Sonja, KOGOJ, Dušan. Pregled modelov vrednotenja geodetskih kontrolnih meritev = Preview of evaluation models of geodetic control measurements. *Geod. vestn.*, 2006, letn. 50, št. 2, str. 201-210, ilustr. [COBISS.SI-ID [3197025](#)]

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: STABILNOST KONSTRUKCIJ</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> izr. prof. dr. Igor Planinc
<b>Izvajalci:</b> izr. prof. dr. Igor Planinc
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 25 <b>Seminarskih vaj:</b> 15 <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> Seminarska naloga in izpit; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente)</b>
<b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nadgraditi osnovno konstruktersko znanje s poznavanjem stabilnostnih pojavov gradbenih konstrukcij;</li><li>- V povezavi z drugimi naravoslovnimi, temeljnimi mehanskimi in strokovnimi predmeti spoznati in razumeti stabilnostne pojave;</li><li>- Vpeljati osnovna načela matematičnega in numeričnega modeliranja stabilnostne analize gradbenih konstrukcij;</li><li>- Navajati kandidate na določitev in predstavitev problemov povezanih s stabilnostnimi pojavi, zajem eksperimentalnih podatkov, izbiro metode reševanja ter predstavitev in kritično oceno rezultatov.</li></ul>
<b>Pridobljene kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Poznavanje terminologije in pomena pomembnejših količin v stabilnostni analizi gradbenih konstrukcij;</li><li>- Sposobnost izbire primernega matematičnega in numeričnega modela za stabilnostno analizo gradbenih konstrukcij;</li><li>- Sposobnost uporabe numeričnih metod za stabilnostno analizo gradbenih konstrukcij.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Osnovni koncepti stabilnostne analize konstrukcij; tipi stabilnosti (bifurkacijska in limitna točka obtežno-deformacijske krivulje), Lagrangeov-Dirichletov izrek ter izrek Ljapunova, osnove preturbacijske analize, osnovni stabilnostni pojavi značilni pri gradbenih konstrukcijah;</li><li>- Stabilnostna analiza elastičnih konstrukcij (uklon stebrov in okvirjev, uklon plošč in lupin, občutljivost konstrukcij na vse vrste nepopolnosti skladno s Koiterovo teorijo);</li><li>- Dinamična analiza stabilnosti (nihanje stebrov in okvirjev, klasifikacija obtežb, pojav t.i. flutterja, parametrična resonanca);</li><li>- Stabilnostna analiza plastičnih konstrukcij (Shanleyev steber, uklon plastičnih stebrov in vpliv vseh vrst nepopolnosti, splošna stabilnostna analiza plastičnih konstrukcij);</li><li>- Viskoelastični in viskoplastični uklon stebrov (armiranobetonskih stebrov);</li><li>- Stabilnostni pojavi povezani z lokalizacijami deformacij (materialni modeli mehčanja snovi, vpliv mehčanja prečnih prereзов na stabilnost okvirnih gradbenih konstrukcij);</li><li>- Nelinearna numerična stabilnostna analiza konstrukcij (klasifikacija kritičnih točk obtežno-deformacijskih krivulj, inkrementno iteracijske metode, metode ločne dolžine, indirektna in direktna metode določanja kritičnih točk, metode za prehod na sekundarne veje obtežno-deformacijske krivulje);</li><li>- Kritična presoja poenostavljenih računskih metod za stabilnostno analizo gradbenih konstrukcij, ki jih predpisujejo veljavni tehnični predpisi.</li></ul>

## 5. Temeljni študijski viri:

Bažant Z.P., Cedolin L. (1991): *Stability of Structures*, Oxford University press, strani 3-474, 585-623 in 830-937.

Nguyen Q. S. (2000): *Stability and Nonlinear Solid Mechanics*, John Wiley & Sons, Ltd., strani 185-231.

Crisfield M. A. (1997): *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*, Vol. 2, John Wiley & Sons, strani 338-379.

Tekoči znanstveni in strokovni članki.

## 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja ter izdelava individualne seminarske naloge.

## 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Zagovor seminarske naloge ter pisni in/ali ustni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter študijskih virov.

## 8. Reference izvajalcev predmeta:

ČAS, Bojan, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**. Buckling of layered wood columns. *Adv. eng. softw.* (1992). [Print ed.], August/September 2007, letn. 38, št. 8-9, str. 586-597.

RODMAN, Urban, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**, ZUPAN, Dejan. Exact buckling analysis of composite elastic columns including multiple delamination and transverse shear. *Eng. struct.*. [Print ed.], 2008, str. 1500-1514.

KRAUBERGER, Nana, SAJE, Miran, **PLANINC, Igor**, BRATINA, Sebastjan. Exact buckling load of a restrained RC column. *Struct. eng. mech.*, 2007, letn. 27, št. 3, str. 293-310.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Tehnično upravljanje nepremičnin - izbrana poglavja</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> načrtovanje in urejanje prostora			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač			
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr. Maruška Šubic Kovač, izr.prof.dr.Albin Rakar			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 40	<b>Seminarskih vaj:</b>	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične kompetence)</b> Glavni cilj predmeta je poglobitev in pridobitev specifičnih znanj z izbranih vsebin s področja upravljanja značilnih skupin nepremičnin, s področij rabe in izrabe urbanega prostora, urejanja zemljišč in specifičnih metod vrednotenja nepremičnin. Predmetnospecifične kompetence, ki jih študent pridobi po opravljenem izpitu, so predvsem poznavanje in razumevanje teorij na posameznih obravnavanih področjih, poznavanje in razumevanje najnovejših metod in modelov ter potreb po informacijskih bazah in podatkih za potrebe upravljanja. Na podlagi tega je študent sposoben aplicirati pridobljena znanja na posamezna področja.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> - sistemi in komponente upravljanja za značilne skupine nepremičnin: grajeno javno dobro, infrastrukturni sistemi, stanovanjsko - poslovne stavbe - produkcijske funkcije infrastrukturnih sistemov - metode določanja potencialov in optimalne izrabe urbanega prostora - metode za vrednotenje upravičenosti in učinkovitosti investicij javnega in zasebnega sektorja za značilne skupine nepremičnin - modeli za ocenjevanje najboljše rabe zemljišč - modeli urejanja zemljišč - specifične metode vrednotenja nepremičnin - potrebne informacijske baze in podatki			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Revije: - Building and Environmental, Elsevier - Land Use Policy, Elsevier - Journal of Urban Economics, Elsevier - Journal of Environmental Management, Elsevier - Journal of Real Estate Finance and Economics, Elsevier - Real Estate Issue			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, interaktivna predavanja, seminarska naloga.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Pisni izpit, seminarska naloga, zagovor.			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Flächenmanagement und Bodenordnung in Slowenien. <i>Flächenmanag. Bodenordn.</i> , Februar 2004, letn. 66, št. 1, str. 43-49. [COBISS.SI-ID 25. <a href="#">2183009</a> ] ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Nekateri vidiki reševanja zemljiškega vprašanja v Republiki Sloveniji = Some aspects of solving land property issues in Slovenia. V: PROSEN, Anton (ur.). <i>Prostorske znanosti za 21. stoletje : jubilejni zbornik ob 30-letnici Interdisciplinarnega podiplomskega študija urbanističnega in prostorskega</i>			

*planiranja in 60-letnici prof. dr. Andreja Pogačnika, predstojnika tega študija.*  
Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Interdisciplinarni podiplomski študij prostorskega in urbanističnega planiranja, 2004, str. 173-181. [COBISS.SI-ID [2493025](#)]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Legal basis of spatial planning and environmental protection in Slovenia. V: ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras (ur.). *Des développements récents dans la protection de l'environnement*, (Social strategies, vol. 40). Bern [etc.]: P. Lang, cop. 2005, str. 331-344. [COBISS.SI-ID [2990689](#)]

**1.** RAKAR, Albin. Ekonomski i socijalni aspekti javnoga gradskoga putničkog prometa. *Suvremeni promet*, rujan-listopad 2003, vol. 23, n. 5, str. 371-375, ilustr., graf. prikazi. [[2039137](#)]

**2.** RAKAR, Albin. Economic and Social Aspects of Public Urban Passenger Transport. *Modern traffic*. [English ed.], 2003, vol. 23, spec. iss., str. 82-86, graf. prikazi. [[2536033](#)]

**3.** RAKAR, Albin, KROFL, Maja. Dovoljenje za gradnjo v Republiki Sloveniji od Vojvodine Kranjske do članstva v evropski uniji = Building permit in the Republic of Slovenia from the Duchy of Carniola to the membership in the European Union. V: PROSEN, Anton (ur.). *Prostorske znanosti za 21. stoletje : jubilejni zbornik ob 30-letnici Interdisciplinarnega podiplomskega študija urbanističnega in prostorskega planiranja in 60-letnici prof. dr. Andreja Pogačnika, predstojnika tega študija.* Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Interdisciplinarni podiplomski študij prostorskega in urbanističnega planiranja, 2004, str. 183-191. [[2495329](#)]



OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Teorija zanesljivosti konstrukcij</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> priprava seminarske naloge, učenje za izpit, izpit; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Opravljen izpit iz predmeta Verjetnostne metode v grajenem okolju
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>Cilji:</b> Spoznati pomen zanesljivostnih metod v konstruktivi. Razumeti prehod med stohastičnimi metodami in v praksi uporabljenimi determinističnimi metodami – pomen varnostnih faktorjev in karakterističnih vrednosti. Spoznavanje z različnimi naprednimi metodami zanesljivosti konstrukcij. <b>Kompetence:</b> Zna urediti in pripraviti podatke za analizo zanesljivosti konstrukcij. Zna uporabiti ustrezno programsko opremo za rešitev problema. Zna določiti varnostne faktorje na osnovi stohastične analize in aplicirati stohastične metode na analizo robustnosti konstrukcije.
<b>4. Vsebina predmeta:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomen zanesljivosti konstrukcij. Povezava med stohastičnimi in determinističnimi metodami.</li> <li>- Karakteristične vrednosti, definicija, določitev po različnih metodah.</li> <li>- Osnovni problem zanesljivosti konstrukcij, različne posplošitve. Metoda prvega reda – drugega momenta; Metoda drugega reda – drugega momenta.</li> <li>- Metoda Monte Carlo. Generiranje vzorcev slučajnih spremenljivk in vektorjev. Metode zmanjševanje variance, generiranje po pomembnosti, antitetične spremenljivke, korelirane spremenljivke.</li> <li>- Zanesljivost sistemov: približne in točne metode.</li> <li>- Metoda odzivnih ploskev. Prednosti in slabosti metode. Izbira optimalnega načrta eksperimentov, izbira optimalne odzivne funkcije, analiza in interpretacija rezultatov.</li> <li>- Stohastični končni elementi.</li> <li>- Aplikacija stohastičnih metod pri oceni robustnosti konstrukcij in konstrukcijskih sklopov.</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benjamin, J.R.; Cornell, C.A., 1970, Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers, McGraw-Hill .</li> <li>2. R.Y. Rubinstein, 1981, Simulation and the Monte Carlo Method, John Wiley &amp; Sons, New York.</li> <li>3. Turk, G. 2008, Verjetnostni račun in statistika, <a href="http://www.km.fgg.uni-lj.si/predmeti/sei/vrs1.pdf">http://www.km.fgg.uni-lj.si/predmeti/sei/vrs1.pdf</a>.</li> <li>4. Thoft-Christensen, P; Baker, M.J., 1982, Structural Reliability Theory and its</li> </ol>

Applications, Spriger-Verlag.

5. Ellingwood, B.; Galambos, T.V.; MacGregor, J.G.; Cornell, C.A., 1980, Development of a Probability Based Load Criterion for ANS A58, NBS.

6. Melchers, R.E., 1987, Structural Reliability, Analysis and Prediction, John Wiley & Sons.

7. Blockley, D. (ed.), 1992, Engineering Safety, McGraw-Hill.

8. Madsen, H.O., Krenk, S., Lind, N.C., 1986, Methods of Structural Safety, Prentice-Hall.

**6. Metode poučevanja in učenja:** predavanja, priprava seminarske naloge in njena predstavitev.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor seminarske naloge ter pisni ali ustni izpit iz teme.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **TURK, Goran**, RANTA - MAUNUS, Alpo. Analysis of strength grading of sawn timber based on numerical simulation. *Wood Sci. Technol.*, 2004, vol. 38, št. 7, str. 493-505.

2. ZUPAN, Dejan, SRPČIČ, Jelena, **TURK, Goran**. Characteristic value determination from small samples. *Struct. saf.* [Print ed.], 2007, letn. 29, št. 4, str. 268-278.

3. TORATTI, Tomi, SCHNABL, Simon, **TURK, Goran**. Reliability analysis of a glulam beam. *Struct. saf.* [Print ed.], 2007, letn. 29, št. 4, str. 279-293.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: TOPLOTNI IN SEVALNI TOKOVI V OVOJNEM SKLOPU STAVBE</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Jožef Peternelj
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Jožef Peternelj
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Opravljen izpit iz gradbene fizike I in II
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilj predmeta je seznaniti študente s celostno analizo prenosa toplote s kondukcijo, konvekcijo in termičnim sevanjem površin ovojnega sklopa stavbe. Poudarek bo na matematično-fizikalni opredelitvi problemov, karakterističnih za področje stavbarstva in gradbeništva. Študentje bodo osvojili osnovne analitične in numerične metode reševanja nalog povezanih s prenosom toplote in tako pridobili osnovno znanje za za samostojno raziskovalno in praktično delo na tem področju.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematično fizikalna formulacija problema</li> <li>- Analiza toplotnih tokov-kondukcija</li> <li>- Analiza konvekcijskih tokov</li> <li>- Prispevek sevalnih tokov k prenosu toplote</li> <li>- Analitične rešitve celostnega problema v preprostih primerih</li> <li>- Aproksimativne in numerične metode</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.S. Carslow and J.C. Jaeger: Conduction of Heat in Solids, 2<sup>nd</sup> ed., Oxford Press, London 1959.</li> <li>2. A.V. Luikov: Analytical Heat Diffusion Theory, Academic Press, New York 1968.</li> <li>3. R. Siegel and J. R. Howell: Thermal Radiation Heat Transfer, McGraw-Hill, Tokyo 1972.</li> </ol> Tekoča periodika: Energy and Buildings, Building and Environment, Solar Energy
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarji in individualne konzultacije.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Seminarska naloga (50% ocene) in ustni izpit (50% ocene).
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CHOI, Changho, PINTAR, Milan, PETERNELJ, Jože, KRAINER, Aleš. Monitoring structural changes of liquids frozen in nanopores. <i>J. chem. phys.</i>, 2004, vol. 121, št. 22, str. 11227-11231. [COBISS.SI-ID <a href="#">2580065</a>], [WoS, št. citatov do 26.2.07: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF: 3.105, IFmax: 7.214, IFmin: 2.316, x: 1.912; physics, atomic, molecular &amp; chemical; 5/34</li> <li>2. TROBEC LAH, Mateja, ZUPANČIČ, Borut, PETERNELJ, Jože, KRAINER, Aleš. Daylight illuminance control with fuzzy logic. <i>Sol. energy</i>. [Print ed.], 2006, letn. 80, št. 3, str. 307-321, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID <a href="#">2755681</a>], [WoS, št. citatov do 9.6.08: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 1]</li> </ol>

JCR IF: 0.868, IFmax: 1.171, IFmin: 0.59, x: 0.851; energy & fuels; 20/63

3. LAMPRET, Vito, PETERNELJ, Jože, KRAINER, Aleš. Luminous flux and luminous efficacy of black-body radiation : an analytical approximation. *Sol. energy*. [Print ed.], 2002, vol. 73, n. 5, str. 319-326, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1890145](#)]

JCR IF: 0.955, SE (14/63), energy & fuels, x: 0.71

4. TOMAZ KRANJC, JOŽE PETERNELJ. Influence of radiation energy transfer on surface temperature, *Sol. Energy*, poslano v objavo.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Uporaba umetnih nevronske mreže v inženirstvu</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo in geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> priprava seminarske naloge, učenje za izpit, izpit; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>Cilji:</b> Spoznati umetne nevronske mreže in njihove možnosti pri uporabi v raziskavah grajenega okolja. Spoznati tipične primere, kjer je določen tip nevronske mreže smiselno uporabiti. <b>Kompetence:</b> Zna prepoznati problem, kjer bi uporaba umetnih nevronske mreže lahko dala izboljšane rešitve. Zna urediti in pripraviti podatke ter uporabiti ustrezno programsko opremo za rešitev problema. Umetno nevronske mreže zna aplicirati v reševanju kompleksnejših problemov.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Osnovni principi nevronske mreže: opis tipičnega nevrona, delovanje posameznega nevrona, pomen uteži, praga, in aktivacijskih funkcij.</li><li>- Sestavljanje nevronov v nevronske mreže, geometrija nevronske mreže; sloji nevronske mreže, pomen vhodnega, izhodnega sloja in skritih slojev nevronov.</li><li>- Principi učenja nevronske mreže: samostojno učenje, učenje na osnovi danih rešitev; učenje s povratnim širjenjem napake, izboljšave metod – simulirano kaljenje in druge, učenje z genetskimi algoritmi.</li><li>- Nizi podatkov: učni niz, testni niz, niz za verifikacijo. Pomen različnih nizov podatkov.</li><li>- Pregled različnih vrst umetnih nevronske mreže, ki jih uporabljamo v inženirstvu; umetne nevronske mreže za aproksimacijo, za klasifikacijo;</li><li>- Težave, ki lahko nastopijo ob uporabi nevronske mreže: nesposobnost mreže, da bi se naučila določenih pravil, problem pretirane naučenosti na učne podatke.</li><li>- Primeri uporabe umetnih nevronske mreže v geodeziji, v gradbeništvu; Primerjava rezultatov umetne nevronske mreže z drugimi podobnimi metodami.</li><li>- Povezava umetnih nevronske mreže in statističnih metod.</li><li>- Uporaba programskih orodij za modeliranje z umetnimi nevronske mrežami: programi, ki so na voljo na internetu, lastni programi, programski moduli v okolju Matlab.</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>

1. Kononenko, I., 1997, *Strojno učenje*, FE in FRI, Ljubljana.
2. Dobnikar, A., 1990, *Nevronske mreže*, Didakta.
3. Rumelhart, D. E., McClelland, J. L., 1986, *Parallel Distributed Processing, Volume 1: Foundations*, The MIT Press, Cambridge, MA.
4. Sarle, W. S., 2002, Neural Network FAQ, Part 1 of 7: Introduction, Periodic posting to the Usenet newsgroup comp.ai.neural-nets, <ftp://ftp.sas.com/pub/neural/FAQ.html>.
5. Reed, R.D., and Marks, R.J, II, 1999, *Neural Smothing: Supervised Learning in Feedforward Artificial Neural Networks*, Cambridge, MA: The MIT Press.
6. Caudill, M.; Butler, C., 1991, *Naturally Intelligent Systems*, MIT Press

**6. Metode poučevanja in učenja:** predavanja, priprava seminarske naloge in njena predstavitev.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**  
Zagovor seminarske naloge ter pisni ali ustni izpit iz teme.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. 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
2. STOPAR, Bojan, AMBROŽIČ, Tomaž, KUHAR, Miran, **TURK, Goran**. GPS - derived Geoid Using Artificial Neural Network and Least Squares Collocation. *Surv. rev. - Dir. Overseas Surv.*, 2006, vol. 38, no. 300, str. 513-524.
3. HOZJAN, Tomaž, **TURK, Goran**, SRPČIČ, Stane. Fire analysis of steel frames with the use of artificial neural networks. *J. Constr. steel res.* [Print ed.], 2007, letn. 63, št. 10, str. 1396-1403.
4. TRTNIK, Gregor, KAVČIČ, Franci, **TURK, Goran**. The use of artificial neural networks in adiabatic curves modeling. *Automation in Construction*. [Print ed.], 2008, v tisku.
5. TRTNIK, Gregor, KAVČIČ, Franci, **TURK, Goran**. Prediction of concrete strength using ultrasonic pulse velocity and artificial neural networks. *Ultrasonics*. [Print ed.], 2008, v tisku.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> UREJANJE VODNEGA REŽIMA			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Mitja Brilly			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 20	<b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> 85 - konzultacije, priprava seminarja, priprava članka in objava			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Poznavanje vsebin predmeta Hidrologija I in Vodarstvo			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvajanje kandidatov v izrazito interdisciplinarno področje urejanja vodnega režima.</li> <li>- Seznanitev s stopnjo razvoja pri izvajanju vodarske politike in nedovolj razsikanimi problemi pri tem..</li> <li>- Povezovanje znanj s področij tehnike, naravoslovja in družboslovja v kompleksnih vodarskih problemih.</li> </ul>			
<b>Rezultati:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Študenti seznanijo z doseženo stopnjo razvoja in problemi, tako da so sposobni opredeliti svoje raziskave pri doseganju novih znanj.</li> </ul>			
<b>Kompetence:</b> .			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na podlagi razumevanja procesov v vodarstvu in problemov pri njihovem urejanju so kandidati usposobljeni, da izdelajo analizo problema in pripravijo program raziskav s katereimi lahko dobijo usterzno rešitev.</li> </ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Analiza procesa odločanja pri izgradnji vodarskih objektov in vodenju vodarske politike. Sonaravno upravljanje z rečnimi koridori ter soočanje s tveganji pri pojavu poplav in suš. Ugotavljanje interesov deležnikov, izdelava analize prednosti in pomanjkljivosti, strategija pogajanj in opredelitev tehničnih atributov. Soočanje s tveganji pri vodnih ujmah in sušah. Ocena nevarnosti, opredelitev njenih lastnosti in možnih posledic. Nove tehnologije za napovedovanje in ugotavljanje posledic, razvoj ukrepov za zmanjšanje škode in vplivi socialnih dejavnikov. (5 ECTS).			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Cech T.V., (2003), Principles of Water Resources, John Wiley & Sons, str. 446 Stern N., (2006), The Economics of Climate Change, Cambridge Press, str. 692 Pahl-Wostl, C., Kabat, P., Möltgen, J. (2008) Adaptive and Integrated Water Management · Coping with Complexity and Uncertainty, Springer, Berlin, str. 440 str. (Eds.), Periodične publikacije vedici Springer, Berlin: Water Resources Management · An International Journal Water Resources Development and Management			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Konzultacije, študij strokovne literature, analiza praktičnih primerov.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b>			

Izdelava seminarske naloge, objava v strokovni periodiki.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

Brilly, M., Polič, M. (2005) Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. *Nat. hazards earth syst. sci.*

Brilly, M., Rusjan, S., Vidmar, A. (2006) Monitoring the impact of urbanisation on the Glinscica stream. *Phys. chem.*

Mikoš, M., Brilly, M., Fazarinc, R. Ribičič, M. (2006), Strug landslide in W Slovenia : a complex multi-process phenomenon. *Eng. geol.*, , letn. 83, šte. 1-3, str. 22-35,



OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Verjetnostne metode v grajenem okolju</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> gradbeništvo in geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Goran Turk
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b>
<b>Drugo:</b> priprava seminarske naloge, učenje za izpit, izpit; 85 ur
<b>Število KT:</b> 5 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>Cilji:</b> Spoznati različne verjetnostne metode, ki so primerne v reševanju problemov v grajenem okolju. Pravilna odločitev o uporabi določene verjetnostne metode. <b>Kompetence:</b> Zna urediti in pripraviti podatke za določeno statistično metodo in jo uspešno aplicira ter interpretira. Zna uporabiti ustrezno programsko opremo za rešitev problema.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uporaba verjetnostnih in statističnih metod v gradbeništvu in geodeziji;</li> <li>- Zasnova poskusov; deterministični načrti: polni načrt, faktorski in delni faktorski, simpleks, sredinski kompozitni načrt; slučajni načrti.</li> <li>- Multivariatne analize, analiza variance, analiza kovarianc.</li> <li>- Prostorske analize; vrste prostorskih podatkov; avtokorelacija, mere avtokorelacije; avtokorelacijske funkcije.</li> <li>- Teorija naključnih polj (stohastični procesi; stacionarnost, izotropičnost in heterogenost; prostorska zveznost in odvedljivost);</li> <li>- Semivariogram in analiza ter ocena kovariacione funkcije (semivariogram in kovariogram; modeli kovariance in semivariogramov; ocenjevanje semivariograma; parametrično modeliranje)</li> <li>- Prostorska napoved in krigiranje (optimalna napoved, linearna napoved, linearna napoved s prostorsko spremenljivo sredino, nelinearna napoved)</li> <li>- Simulacija naključnih polj (simulacija Gaussovih naključnih polj).</li> <li>- Verjetnostna teorija ekstremnih vrednosti, statistike urejenih vrednosti, limitne porazdelitve ekstremnih vrednosti. Uporaba porazdelitev ekstremnih vrednosti v inženirstvu.</li> <li>- Robustna statistika. Pomen robustne statistike v raziskavah grajenega okolja. Primerjava robustne in normalne statistike.</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chiles, J.-P.; Delfiner, P., 1999, Geostatistics, Modeling Spatial Uncertainty, John Wiley &amp; Sons</li> <li>2. Cressie, N.A.C., 1993, Statistics for Spatial Data, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>3. Benjamin, J.R.; Cornell, C.A., 1970, Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers, McGraw-Hill .</li> <li>4. Gumbel, E.J., 1958, Statistics of Extremes, Columbia University Press.</li> <li>5. Kottegoda, N.T.; Rosso, R., 1997, Statistics, Probability and Reliability for Civil and Environmental Engineering, McGraw-Hill.</li> </ol>

6. Montgomery, D.C.; Runger, G.C. 1994, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons.
7. Mardia, K.V., Kent, J.T., Bibby, J.M., 1979, Multivariate Analysis, Academic Press.
8. Anerson, T.W., 2003, An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John Wiley & Sons.
9. Turk, G. 2008, Verjetnostni račun in statistika, <http://www.km.fgg.uni-lj.si/predmeti/sei/vrs1.pdf>.

**6. Metode poučevanja in učenja:** predavanja, priprava seminarske naloge in njena predstavitev.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**  
Zagovor seminarske naloge ter pisni ali ustni izpit iz teme.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. 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. *Comput. math. appl. (1987)*. [Print ed.], 2004, vol. 48, no. 5, 1517-1529.
2. VRANKAR, Leopold, **TURK, Goran**, RUNOVČ, Franc. Modelling of radionuclide migration through the geosphere with radial basis function method and geostatistics. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 2004, vol. 27, no. 4, 455-462 .
3. SAVŠEK-SAFIĆ, 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.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> <b>ZANESLJIVOST KONSTRUKCIJ Z UPORABO V POTRESNEM INŽENIRSTVU</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Matjaž Dolšek			
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Matjaž Dolšek			
<b>Št. ur:</b> 250 (125 za 5KT)	<b>Predavanj:</b> 40 (20 za 5KT)	<b>Seminarskih vaj:</b> 20 (10 za 5KT)	<b>Lab. vaj:</b> 20 (10 za 5KT)
<b>Drugo:</b> 170 (85 za 5KT)			
<b>Število KT:</b> 10 Možen je tudi vpis za 5KT. V tem primeru se število ur in vsebina modula prepolovi.			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Vpis na doktorski študij »Grajeno okolje« ali na druge tehnične ali naravoslovne usmeritve.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Cilji (za 5 KT): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Spoznati osnove določevanja potresne nevarnosti in potresnega tveganja</li><li>▪ Naučiti študenta uporabe različnih metod za določevanje odnosa med potresno intenziteto in parametri potresnega odziva</li><li>▪ Seznanitev z modelnimi, fizikalnimi in drugimi nezanesljivostmi, ki se pojavljajo pri oceni potresnega tveganja</li><li>▪ Izdelava nelinearnih modelov v skladu z Eurokod 8, ki so primerni za simulacije</li></ul> (dodatno za 10 KT): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Spoznati osnove določevanja potresnega tveganja z upoštevanjem časovne degradacije konstrukcije</li><li>▪ Seznaniti študenta s principi potresno-odpornega projektiranja za izbrano stopnjo zanesljivosti (določitev projektnega pospeška tal)</li><li>▪ Naučiti študenta določiti potresno tveganje za bolj kompliciranje objekte</li></ul> Kompetence (za 5KT): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Študent zna uporabljati programe za nelinearno statično in dinamično analizo in pripravite funkcije s katerimi avtomatizira določene procese pri oceni potresnega tveganja.</li><li>▪ Zna določiti odnos med potresno intenziteto in parametri potresnega odziva z različnimi metodami, jih povezati s potresno nevarnostjo in določiti potresno tveganje</li><li>▪ Zna vrednotiti rezultate potresnega tveganja.</li></ul> (dodatno za 10 KT): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Študent zna določiti potresno tveganje konstrukcije z upoštevanjem degradacije konstrukcije</li><li>▪ Zna določiti projektni pospešek tal za izbrano stopnjo zanesljivosti konstrukcije</li><li>▪ Zna oceniti potresno tveganje za bolj zahtevne objekte</li></ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fizikalne, modelne in druge nezanesljivosti pri računu zanesljivosti konstrukcij s poudarkom na nezanesljivostih, ki se pojavljajo pri oceni potresnega tveganja</li></ul>			

- Stratificirano vzorčenje slučajnih spremenljivk
- Izbor akcelerogramov za nelinearno dinamično analizo
- Osnove določevanja potresne nevarnosti
- Inkrementna dinamična analiza in njene izpeljanke (probabilistična IDA, progresivna IDA)
- Poenostavljene metode za določevanje potresnega tveganja (verjetnost prekoračitve mejnega stanja, ocena pričakovanih denarnih izgub)

(Dodatno za 10KT)

- Določevanje potresnega tveganje z metodo Monte Carlo
- Lista pomembnosti akcelerogramov za nelinearno dinamično analizo
- Določevanje potresnega tveganja z upoštevanjem degradacije konstrukcije skozi življenjsko dobo
- Potresno tveganje za širša območja

### 5. Temeljni študijski viri:

Pinto, PE, Giannini, R, Franchin, P (2004). Seismic reliability analysis of structures, IUSS Press, Pavia, 370 str.

Kramer, SL (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 653 str.

Walpole, RE, Myers, RH, Myers SL (1998). Probability and statistics for Engineers and Scientists, Prentice Hall, New Jersey, 739 str.

Baker, JW (2008). An introduction to Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA), Stanford University, 76 str.

Melchers, RE (1999). Structural reliability analysis and prediction. John Wiley & Sons, New York, 437 str.

Ayyub BM (2003). Risk analysis in Engineering and Economics. Chapman & Hall, 571 str.

Dolšek M (2008). OS Modeler - User's Manual, UL-FGG, 79 str.

Dolšek M (2008). OS Modeler - Examples of Application, UL-FGG, 52 str.

CEN (2005). Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 3: Strengthening and repair of buildings, Brussels, March 2005.

### 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, konzultacije in laboratorijske vaje.

### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Izdelava seminarske naloge, ki obsega teoretičen del, v katerem študent predstavi izbrano poglavje iz literature, in primer, v katerem določi potresno tveganje za izbrano konstrukcijo ali urbano okolje. Zagovor seminarske naloge in ustni izpit.

### 8. Reference izvajalcev predmeta:

- Dolšek M. Incremental dynamic analysis with consideration of modeling uncertainties. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2009, 38:805-825.
- Dolšek M., Fajfar P. Simplified probabilistic seismic performance assessment of plan-asymmetric buildings. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2007, letn. 36(13): 2021-2041.
- Azarbakht A., Dolšek M. Prediction of the median IDA curve by employing a limited number of ground motion records. *Earthquake Eng. Struct. Dyn.*, 2007, 36: 2401-2421.
- Dolšek M., Fajfar P. Mathematical modelling of an infilled RC frame structure based on the results of pseudo-dynamic tests. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2002, 31: 1215-1230.
- Dolšek M., Fajfar P. The effect of masonry infills on the seismic response of a

four storey reinforced concrete frame – a probabilistic assessment.  
*Engineering Structures*, 2008, 30(11):3186-3192.

- Dolšek M., Fajfar P. Inelastic spectra for infilled reinforced concrete frames. *Earthquake eng. struct. dyn.*, 2004, 33(15):1395-1416.
- Peruš I., Dolšek M. The error estimation in the prediction of ultimate drift of RC columns for performance-based earthquake engineering. *RMZ-mater. geoenviron.*, 2009, 56:322-336.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: ZAŠČITA HIDROSFERE</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer: GRADBENIŠTVO</b>
<b>Nosilec predmeta: izr. prof. dr. Jože Panjan</b>
<b>Izvajalci: izr. prof. dr. Jože Panjan (2/3), prof. dr. Boris Kompare (1/3)</b>
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj:</b> <b>Drugo:</b> 85 - Priprava seminarjev, konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, izpit.
<b>Število KT: 5</b>
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- seznanitev s temeljnimi načeli, osnovnimi metodami, modeli in tehnikami zaščite hidrosfere</li><li>- spoznavanje metode ekološkega modeliranja in prognoziranja kakovostnih sprememb v rekah, jezerih, morju in podtalnici zaradi antropogenih in naravnih vplivov.</li><li>- optimiziranje ekološke odločitve in rešitve.</li></ul> <b>Rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- študent razume pogoje in zakonitosti in zna zasnovati rešitve in predlagati najboljše variante.</li></ul> <b>Kompetence:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- zna uporabljati baze podatkov, in drugo področja grajenega okolja pri izdelavi disertacije.</li><li>- zna izdelati in uporabljati matematične modele, pripraviti osnutek rešitev in jih zna komentirati in inženirsko ovrednotiti.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Procesi (samo)čiščenja v naravi, na čistilnih napravah in v kanalskih sistemih in njihova inženirska obravnava.</li><li>- Masna bilanca snovi in osnove inženirske limnologije</li><li>- Kriteriji za zaščito voda (količina vode, kakovost, kisik, hranila...)</li><li>- Osnove modeliranja kakovosti rek, jezer, morja, bilanca kisika, hranil, evτροφnost.</li><li>- Inženirske metode povezovanja naravnih procesov (samočistilne sposobnosti narave) z umetno vodenimi procesi v čistilnih napravah in drugih umetno ustvarjenih sistemih.</li><li>- Problematika hidrodinamične disperzije polutantov v tekočih in mirujočih vodah.</li><li>- Metode zaščite in umetnega bogatenja potalnice</li><li>- Pomen vključevanja naravnih samočistilnih sposobnosti voda in zemljine pri načrtovanju vodovarstvenih del.</li><li>- Obravnava in koncipiranje sistemov za zaščito voda in njihov vpliv na kakovost voda (razbremenjevanje, zadževanje, izpusti v morje, sanacija jezer in akumulacij).</li></ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Imhoff K., Imhoff K. R. (1999), Taschenbuch der Stodentwaessering, 28. Auflage, Oldenbourg Verlag, Muenchen, Wien, 442 strani.</li></ul>

- Degremont, I. (2007), *Water Treatment Handbook*, Lavoisier Publishing, Paris, 1928 strani. (izbrane vsebine)
- Lee, C., C. (2007), *Handbook of environmental engineering calculations*, McGraw Hill, New York, 1770 strani (izbrane vsebine)
- Shamsi, U., M., (2005), *GIS Application for Water, Wastewater and Stormwater Systems*, Taylor&Francis Group, Boca Raton, London, New York, Singapore, 413 strani
- Hosang, W., Bischof, W., (1998), *Abwassertechnik*, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, 724 strani.
- Gerald, T.O. (1983), *Mathematical Modelling of Water Quality*, John Wiley & Sons, 518 strani.
- Panjan, J., (2008) *Zaščita voda (skripta)*, 128 strani.

Elektronski viri:

- spletne strani s podatkovnimi bazami, predvsem DIKUL, CTK in NUK, UL FGG in IZH v Power Point in pdf
- svetovni splet

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske vaje za utrditev vsebine predavanj in s praktičnimi primeri dela, ter izdelava individualne seminarske naloge na izbrano temo.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor seminarske naloge na izbrano temo. Ustni in/ali pisni izpit, ki obsega teoretični in praktični del (vsebinsko predavanj ter obvezne in priporočene literature).

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

DREV, Darko, SLANE, Mitja, PANJAN, Jože. Untersuchungen über die ländlichen Badegewässer in Slowenien und Massnahmen zu deren Verbesserung. *Wasserwirtschaft*, 2008, letn. 98, št. 12, str. 36-40, ilustr.

PANJAN, Jože, BOGATAJ, Marija, KOMPARE, Boris. Statistična analiza gospodarsko enakovrednih nalivov = Statistical analysis of the equivalent design rainfall. *Stroj. vestn.*, 2005, letn. 51, št. 9, str. 600-611.

PANJAN, Jože. Die Messung von Partikelgrößen und ihre Anwendung bei Flockungs- und Absetzprozessen. *KA, Wasserwirtsch. Abwasser Abfall*, marec 2006, letn. 53, št. 3, str. 260-264, graf. prikazi.

DREV, Darko, VRHOVŠEK, Danijel, PANJAN, Jože. Raziskave možnosti uporabe porozne keramike kot podstave ali filtrirne snovi pri čiščenju odpadnih vod = Using porous ceramics as a substrate or filter media during the cleaning of sewage. *Stroj. vestn.*, 2006, letn. 52, št. 4, str. 250-263, graf. prikazi.

KOMPARE, Boris. Estimating environmental pollution by xenobiotic chemicals using QSAR (QSBR) models based on artificial intelligence. *Water sci. technol.*, 1998, vol. 37, no. 8, str. 9-18, graf. prikazi.

KOMPARE, Boris, TODOROVSKI, Ljupčo, DŽEROSKI, Sašo. Modeling and prediction of phytoplankton growth with equation discovery : case study - Lake Glunseø, Denmark. *Verh. - Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.*, 2001, vol. 27, str. 3626-3631.

## OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta:</b> ZAJEM IN MODELIRANJE ZEMELJSKEGA POVRŠJA PRI OCENAH NARAVNIH TVEGANJ
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Gradbeništvo in Geodezija
<b>Nosilec predmeta:</b> prof. dr. Matjaž Mikoš
<b>Izvajalci:</b> prof. dr. Matjaž Mikoš, doc. dr. Tomaž Podobnikar
<b>Št. ur:</b> 125 (250) <b>Predavanj:</b> 35 (70) <b>Seminarskih vaj:</b> 0 (0) <b>Lab. vaj:</b> 5 (10) <b>Drugo:</b> 85 (170) - konzultacije, priprava seminarja oz. priprava članka in objava.
<b>Število KT:</b> 5 in 10 (1 KT = 25 ur)
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predmet sestavljata dva modula: <i>Zajemanje in modeliranje podatkov zemeljskega površja</i> ter <i>Modeli površja v ocenah naravnih tveganj</i> . Študent lahko izbere vsak modul posebej (5 KT) ali oba skupaj (10 KT). Za modul I je nujno znanje s področja kartografije in fotogrametrije v obsegu 6 ECTS in za modul II je nujno znanje s področja naravnih tveganj ali naravnih procesov v obsegu 6 ECTS (npr. znanje predmeta <i>Pobočni procesi</i> z magistrskega študijskega programa <i>Okoljsko gradbeništvo</i> ) oziroma ustrezna primerljiva znanja.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> <b>Cilji:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Spoznati prostorske topografske podatke in pri tem natančneje digitalni model reliefa (DMR). DMR je poleg posnetkov daljinskega zaznavanja osnova interpretacije različnih geomorfoloških značilnosti, ki se uporabljajo pri analizah naravnih tveganj.</li><li>- Razumeti prednosti DMR pred metodami daljinskega zaznavanja zaradi večje objektivnosti pri interpretaciji raziskav in večje zmožnosti za avtomatizirane analize.</li><li>- Spoznati pomanjkljivosti DMR, znati ovrednotiti statistično in geomorfološko kakovost, ki določa možnost interpretacije določenega modela, še posebej hidrološkega modela v ravninah.</li><li>- Spoznati zmožnosti (pol)samodejnega procesiranja podatkov laserskega skeniranja za pridobivanje podatkov o topografiji, višini gozda, obliki stavb, daljnovodih in razumeti vlogo natančnosti podatkov v analizah naravnih tveganj (plazovi, podori, poplave itd.).</li></ul> <b>Rezultati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Uporabljati DMR kot model površja, ki npr. vsebuje posebnosti naravnih elementov oziroma značilnosti (npr. gozd, rečna struga, erozijski klif) ali antropogenih objektov (npr. most, varovalni objekti).</li><li>- Upoštevati primernost različnih izvedenk ali virov modela površja v povezavi z njihovo kakovostjo kot ključnega dejavnika pri samodejnih modeliranjih za analize naravnih tveganj.</li><li>- Znati uporabljati različne DMR-je, tudi na osnovi laserskega skeniranja (velikostnega reda višinske natančnosti do 10 cm) za pridobivanje podrobnih informacij o geomorfologiji površja, o premikih splazelih gmot, eroziji in podobnih pojavih.</li><li>- Znati kombinirati podatke o površju in objektih s podatki za oceno potencialne škode (npr. funkcija in vrednost stavb ter zemljišč) ter izvesti njihovo integracijo v model za oceno potencialne škode.</li></ul>
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>MODUL I – ZAJEMANJE IN MODELIRANJE ZEMELJSKEGA POVRŠJA</b> Izdelava in uporaba digitalnega modela reliefa (DMR). Metode za izdelavo DMR, modeli (načini) zapisa in možni problemi. Primerjava različnih metod izdelave DMR in samih modelov površja. Metapodatki, (umazani podatki), metode kontrole kakovosti v povezavi z uporabnostjo DMR za različne namene modeliranja. Aplikacije visoko-ločljivostnega (lidarskega oz. laserskega) DMR (5 ECTS). <b>MODUL II – MODELI POVRŠJA V OCENAH NARAVNIH TVEGANJ</b> Analize naravnih tveganj, pri katerih je pomembno uporabljati modele površja (podori, plazovi, poplave). Uporaba modelov površja (oziroma digitalnega modela reliefa) različne kakovosti in



ločljivosti za ocene naravnih tveganj. Analiza primernosti različnih modelov površja za določene ocene naravnih tveganj (5 ECTS).

#### 5. Temeljni študijski viri:

##### Knjižni viri (izbrana poglavja):

- Burrough, P., McDonnell, R. (1998): Principles of Geographical Information Systems, Oxford.
- de Smith, M., Goodchild, M., Longley, P. (2006-2009): Geospatial Analysis - a comprehensive guide. SPLINT, 3rd edition
- Huggett, R., Cheesman, J. (2002). Topography and the Environment. Prentice Hall, Pearson Education, Harlow, 274 str.
- Lane, S., Richards, K., Chandler, J. (ured.) (1998). Landform Monitoring, Modeling and Analysis, John Wiley & Sons, Chichester, 454 str.
- Olsen, J.E. (2003): Data Quality: The Accuracy Dimension, Morgan Kaufmann Publishers, New York
- Teeuw, R.M. (ured.) (2007). Mapping Hazardous Terrain using Remote Sensing. The Geological Society, London, 169 str.
- Wilson, J.P., Gallant, J.C. (ured.) (2000). Terrain analysis – Principles and Applications. John Wiley & Sons, New York, 479 str.
- Zborniki Geografski informacijski sistemi v Sloveniji, Založba ZRC (1997-1998, 1999-2000, 2001-2002, 2003-2004, 2005-2006, 2007-2008)

##### Elektronski viri (izbrane vsebine):

- <http://iaidq.org/main/glossary.shtml>
- <http://geomorphometry.org/content/proceedings-geomorphometry-2009-table-contents>
- <http://www.spatialanalysisonline.com/output>
- <http://www.gisdevelopment.net/glossary>
- <http://www.geodetski-vestnik.com>
- <http://www.springerlink.com/content/100512>

#### 6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in konzultacije, študij strokovne literature, uporaba (enostavnih) programskih orodij za modeliranje DMR-ja, prikaz uporabe modeliranja podorov, poplav in drobirskih tokov, uporaba različnih modelov reliefa in drugih topografskih/prostorskih podatkov, terenska kontrola podatkov in modelov.

#### 7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Izdelava seminarske naloge ali prednostno objava v znanstveni periodiki.

#### 8. Reference izvajalcev predmeta (vsak izvajalec po 3 SCI):

Prof. dr. Matjaž Mikoš:

- Globevnik, L., Mikoš, M. (2009): Boundary conditions of morphodynamic processes in the Mura River in Slovenia. **Catena** doi: 10.1016/j.catena.2009.06.008.
- Sodnik, J., Petje, U., Mikoš, M. (2009): Terrain topography and debris-flow modelling = Topografija površja in modeliranje gibanja drobirskih tokov. **Geodetski vestnik** 53(2), 305-318.
- Mikoš, M., Vidmar, A., Brilly, M. (2005): Using a laser measurement system for monitoring morphological changes on the Strug rock fall, Slovenia. **Natural Hazards and Earth System Sciences** 5(1), 143-153.

Doc. dr. Tomaž Podobnikar:

- Podobnikar, T. (2005), Production of integrated digital terrain model from multiple datasets of different quality. **International Journal of Geographical Information Science** 19 (1): 69-89.
- Podobnikar, T., Oštir, K. Zakšek, K. (2006): Influence of data quality on solar radiation modeling. In: Michele Campagna (ed.), **GIS for sustainable development**, Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 417-430.
- Podobnikar, T. (2009) Methods for visual quality assessment of a digital terrain model. **S.A.P.I.E.N.S.**, Special Issue 2, vol. 2.

OBRAZEC UČNEGA NAČRTA NA DOKTORSKEM ŠTUDIJU – 3. stopnja

<b>1. Ime predmeta: Aplikativna geokemija okolja</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Matej Dolenc
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Matej Dolenc
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 30 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj :</b> 20 <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predhodno osvojena znanja iz geokemije, fizikalne kemije v obsegu najmanj po 5 ECTS točk
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študent se nauči interpretirati podatke s terena oziroma laboratorija (analiza geokemičnih podatkov) ter izdelati osnoven model ali več modelov za konkreten geokemični primer ter se nauči in razume različne principe, procese in fenomene človeške aktivnosti na okolje in jih zna medseboj povezati. Razumeti potrebo po ločevanju sprememb, ki jih povzroča človek od sprememb, ki jih povzroči narava ter znati predvideti posledico obeh. Prepoznati nekatere metode in tehnike za zmanjšanje vpliva nekaterih nevarnih geoloških procesov in človeške aktivnosti na okolje (čistilne naprave - aktivno blato, septične jame, kanalizacija, marikulture dejavnosti, rudarjenje...)
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <b>Onesnaževanje z nitrati in fosfati:</b> biološki nutrienti, Eh-pH diagrami, mikrobiološka oksidacija in redukcija, fiksacija N in P, dušikov in fosfatni cikel, inertnost, nitrati v vodi, eutrofikacija, fosfati v tleh; <b>Kisli dež:</b> pH meteorne vode, precipitacija, kisle baze - pufri v tleh, specije Al (ph, topnostni produkt); <b>Strukture in mineralogija tal in sedimentov,</b> nastanek tal, glin v tleh, Fe oksidi/hidroksidi, mineralogija glin v tleh, preperevanje mineralov v tleh; <b>Geokemična kinetika</b> - hitrosti posameznih reakcij, razpolovna doba, odprti sistem, reakcijska hitrost, reakcijski zakon, difuzija... <b>Težke kovine v vegetaciji, tleh in meteornih vodah:</b> Onesnaženje in geokemija: Pb, As, Hg, Zn, Cd, NO <sub>3</sub> , PGE; <b>Radionuklidi (radioaktivni odpadki)</b> - U, Rd, geokemija 90Sr in 137Cs, specije aktinidov; <b>Organski onesnaževalci:</b> (DNAPL in LNAPL, alkoholi, ketoni, aldehidi, klorogljikovodiki, nafta - BTEX in aromati, biodegradacija ogljikovodikov); <b>Remediacija tal in vode:</b> EPA 2000, shranjevanje in izolacija, bioremediacija, biodegradacija, vitrifikacija, elektrokinetična remediacija, monitoring; <b>Kisle rudniške odplake:</b> Pirit, težke kovine - Eh in pH diagrami, modeliranje reakcijskega transporta onesnaženega oblaka s polutanti - primeri, sulfatna redukcija, remediacija, metanogeneza, težke kovine pri ekstrakciji; <b>Odpadne vode:</b> geokemija; <b>Okoljska kemija</b> - strategije
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Izbrana poglavja iz knjig:</b> 1) J.E. Andrews et al., 2000 - An Introduction to Environmental Chemistry; 2) Broder J. Merkel and B. Planer-Friedrich, 2005 - Groundwater Geochemistry; 3) R. Harrison (Ed), 2006 - An introduction to pollution science; 4) H.B. Bradl (Ed.), 2005 - Heavy Metals in the Environment; 5) C.M. Bethke, 1996 - Geochemical Reaction Modeling

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, prikaz slikovnega gradiva (LCD projektor), delo na računalniku

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

pisni izpit iz predavanj in vaj (izdelava samostojnega modela s pomočjo programa GWB)

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **DOLENEC, Matej**, LOJEN, Sonja, OGRINC, Nives, LAMBAŠA, Živana. Vpliv okolja na variabilnost  $[\delta]^{18}\text{O}$  in  $[\delta]^{13}\text{C}$  v lupinicah mehkužcev iz zaliva Makirina, Murterskega morja in Pirovackega zaliva (srednji Jadran). *RMZ-mater. geoenviron.*, 2002, vol. 49, no. 1, str. 85-99.

2. **DOLENEC, Matej**, LOJEN, Sonja, DOLENEC, Tadej. A model of carbon isotope fractionation between atmospheric, marine and continental carbon reservoirs in the Middle Permian = model izotopske frakcionacije ogljika atmosferskega, morskega in kontinentalnega izvora v srednjem permu. *RMZ-mater. geoenviron.*, 2002, vol. 49, št. 4, str. 459-469.

3. **DOLENEC, Matej**, OGORELEC, Bojan, LOJEN, Sonja. Upper Carboniferous to Lower Triassic carbon isotopic signature in carbonate rocks of the Western Tethys (Slovenia). *Geol. Carpath. (Bratisl.)*, 2003, vol. 54, no. 4, str. 217-228.

4. DOLENEC, Tadej, VOKAL, Barbara, **DOLENEC, Matej**. Nitrogen - 15 signals of anthropogenic nutrient loading in *Anemonia sulcata* as a possible indicator of human sewage impacts on marine coastal ecosystems: a case study of Pirovac Bay and the Murter Sea (Central Adriatic). *Croat. chem. acta*, 2005, vol. 78, no. 4, str. 593-600.

5. ROGAN, Nastja, SERAFIMOVSKI, Todor, **DOLENEC, Matej**, TASEV, Goran, DOLENEC, Tadej. Heavy metal contamination of paddy soils and rice (*Oryza sativa* L.) from Kočani field (Macedonia). *Environ. geochem. health*, 2009, issue 4, vol. 31, str. 439-451

1. Ime predmeta:

## ***Biotski odgovor na globalne paleoekološke spremembe***

**Študijsko (znanstveno) področje, smer:** Geologija

**Nosilec predmeta:** doc. dr. Špela Goričan

**Izvajalci:** doc. dr. Špela Goričan, doc.dr. Aleksander Horvat

**Št. ur:** 125      **Predavanj:** 20      **Seminarskih vaj:** 30      **Lab. vaj :**

**Drugo:** 85

Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, projektno delo, priprava na izpit, ustni/pisni izpit

**Število KT:** 5

**2. Pogoji za vključitev:** Predhodno osvojena znanja iz geologije in/ali biologije v obsegu 2. bolonjske stopnje

**3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:**

**(Predmetnospecifične komponente)**

Cilji predmeta so spoznati vzroke za globalne okoljske spremembe (tektonski, klimatski, vulkanski, evstatični), spoznati njihov geološki zapis, biotski odgovor in prilagoditve (izumiranja, radiacija, morfološke in funkcionalne prilagoditve) na okoljske spremembe ter metode njihovega odkrivanja. Slušatelj bo sposoben vrednotiti nekdanja okolja in globalne spremembe na osnovi najdenih fosilnih ostankov različnih živalskih in rastlinskih skupin v sedimentnih zaporedjih, znal jih bo primerno predstaviti, časovno umestiti in interpretirati. Zemlja se skozi svojo zgodovino neprestano spreminja in namen predmeta je seznaniti slušatelje z dolgoročnimi okoljskim spremembami in geološkimi perspektivami današnjega sveta.

**4. Vsebina predmeta:**

- Biosfera in okolje (AH)
- Geološki faktorji, ki vplivajo na ekološke spremembe (AH)
- Fosili kot ekološki indikatorji (ŠG, AH)
- Vpliv ekoloških faktorjev na biotsko razširjenost (ŠG, AH)
- Globalni dogodki in biotska interakcija (ŠG, AH)
- Biotski odgovor na okoljske spremembe
- Izumiranja in radiacije (ŠG)
- Tafonomija (ŠG, AH)
- Funkcionalna in adaptivna morfologija (ŠG, AH)
- Evolucijska paleoekologija (ŠG, AH)
- Paleobiogeografija (ŠG, AH)

**5. Temeljni študijski viri:**

Knjige:

- 1.) Brenchley, P.J. & Harper, D.A.T. 1998: Palaeoecology: Ecosystem, environments and evolution. – Chapman & Hall, 402 pp.
- 2.) Culver, S. J. & Rawson, P. F. 2000: Biotic response to global change. The last 145 million years. Cambridge Uni. Press, 501 pp.
- 3.) Cockell, C. (Ed.) 2008: Earth-Life system. Cambridge Uni. Press, 319 pp.
- Cowen, R. 1995: History of Life. - Blackwell Sci. 462 pp.
- 4.) Moore, J. R., Norman, D. B. & Upchurch, P. 2007: Assessing relative abundances in fossil assemblages. - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 253, 317-322.
- 7.) Bromley, R.G. 1990, Trace fossils. - Unwin Hyman, 280 pp.
- Dodd, J. & Stanton, R.J. 1990, Paleocology Concepts and applications. - John Wiley & sons, 502 pp.
- 8.) Gall, J.C.1995, Paléocologie Paysages et environnements disparus. - Masson, 239 pp.
- 9.) Donovan, K.S.(ed.)1991, The processes of fossilization. - Belhaven Press, 303 pp

Revije:

Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology  
Palaios  
Paleobiology  
Marine Micropaleontology  
Palaeontology  
Lethaia  
Journal of Paleontology

**6. Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, individualna seminarska naloga z izbrano tematiko iz navedene vsebinske domene, projektno delo.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

ustni in/ali pisni izpit, ocena seminarja oz. projekta

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **GORIČAN, Špela**, CARTER, Elizabeth S., DUMITRICA, Paulian, WHALEN, Patricia A., HORI, Rie S., DE WEVER, Patrick, O'DOGHERTY, Luis, MATSUOKA, Atsushi, GUEX, Jean. *Catalogue and systematics of Pliensbachian, Toarcian and Aalenian radiolarian genera and species*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU: = ZRC Publishing, 2006. 446 str.
2. O'DOGHERTY, Luis, CARTER, Elizabeth S., DUMITRICA, Paulian, **GORIČAN, Špela**, DE WEVER, Patrick, HUNGERBÜHLER, Alexandre, BANDINI, Alexandre Nicolas, TAKEMURA, Atsushi. *Catalogue of Mesozoic radiolarian genera : part 1: Triassic*. V: O'DOGHERTY, Luis (ur.), **GORIČAN, Špela** (ur.), DE WEVER, Patrick (ur.). *Catalogue of Mesozoic radiolarian genera*, (Geodiversitas, 31/2). Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, 2009, 2009, 31, 2, str. 213-270.
3. O'DOGHERTY, Luis, CARTER, Elizabeth S., DUMITRICA, Paulian, **GORIČAN, Špela**, DE WEVER, Patrick, BANDINI, Alexandre Nicolas, BAUMGARTNER, Peter O., MATSUOKA, Atsushi. *Catalogue of Mesozoic radiolarian genera : part 2: Jurassic - Cretaceous*. V: O'DOGHERTY, Luis (ur.), **GORIČAN, Špela** (ur.), DE WEVER, Patrick (ur.). *Catalogue of Mesozoic radiolarian genera*, (Geodiversitas, 31/2). Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, 2009, 2009, 31, 2, str. 271-356.
4. DE WEVER, Patrick, O'DOGHERTY, Luis, **GORIČAN, Špela**. The plankton turnover at the Permo-Triassic boundary, emphasis on radiolarians. *Eclogae Geol. Helv.*, 2006, vol. 99, Supl. 1, str. 49-62.
5. **GORIČAN, Špela**, ŠMUC, Andrej, BAUMGARTNER, Peter O. Toarcian Radiolaria from Mt. Mangart (Slovenian-Italian border) and their paleoecological implications. *Mar. micropaleontol.*, 2003, vol. 49, št. 3, str. 275-301.
6. BECCARO, Paola, DISERENS, Marc-Olivier, **GORIČAN, Špela**, MARTIRE, Luca. Callovian radiolarians from the lowermost calcare Selcifero di Fonzaso at Ponte Serra (Trento Plateau, Southern Alps, Italy). *Riv. ital. paleontol. stratigr.*, 2008, vol. 114, no. 3, str. 489-504.
7. **HORVAT, Aleksander**. 2004: Srednjemiocenske kremenice Slovenije : paleontologija, stratigrafija, paleoekologija, paleobiogeografija = Middle miocene siliceous algae of Slovenia : paleontology, stratigraphy, paleoecology, paleobiogeography. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 255 str.
8. **HORVAT, Aleksander**, MIKUŽ, V. 2003: Zgornjebadenijska paleobiogeografija Centralne Paratetide. – *Geološki zbornik* 17: 53 - 57.
9. **HORVAT, Aleksander**. 2003: Upper Badenian diatom paleoecology of the western part of Central Paratethys. *Geologija*, 46/2, 251-262.

1. Ime predmeta:

## **Fraktalne in izbrane računalniške metode v geologiji**

Študijsko (znanstveno) področje, smer: Geologija

Nosilec predmeta: doc. dr. Timotej Verbovšek

Izvajalci: doc. dr. Timotej Verbovšek

Št. ur: 125

Predavanj: 20

Seminarskih vaj: 10

Lab. vaj: 10

Drugo: 85

Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, pisni ali ustni izpit.

Število KT: 5

2. Pogoji za vključitev: Ni posebnih pogojev.

3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:

(Predmetnospecifične komponente)

Cilji:

- Osvojiti znanje o fraktalih, fraktalnih procesih in uporabnosti fraktalnih metod in o specialnih računalniških metodah za analitično in praktično delo na področju geoloških znanosti.
- Primerjati fraktalne metode s klasično geometrijo in klasičnim statističnim pristopom, podati osnove teorije kaosa in njene aplikacije v geologiji.
- Glede na interese študentov: osvojiti osnove računalniških jezikov za prilagajanje programskih orodij in obvladati zahtevnejše delo z različnimi programskimi orodji za analizo kompleksnejših geoloških problemov.
- Samostojno analizirati in reševati probleme, povezane z izbranimi geološkimi prostorskimi in časovnimi procesi in pojavi.

Pridobljene kompetence:

- Sposobnost analize kompleksnejših analiz, povezanih s prostorskimi in časovnimi podatki.
- Sposobnost konceptualnega formuliranja in reševanja problemov, kritična presoja in predstavitev rezultatov.

4. Vsebina predmeta:

- **Fraktalne analize geoloških pojavov in procesov.** Uvod. Definicija in opis fraktalov, njihova uporaba v geoznanosti. Primerjava in prednosti uporabe fraktalnih metod pred klasičnimi statističnimi metodami. Določanje fraktalne dimenzije geoloških objektov. Enodimenzionalne, dvodimenzionalne (box-counting, mass-dimension, ruler metoda) in tridimenzionalne metode in ekstrapolacije fraktalnih dimenzij med njimi. Problemi pri določevanju fraktalne dimenzije (vzorčenje, okrnitveni in cenzorski efekti). Analiza časovnih podatkov. R-S analiza, variogram, potenčni spekter, Hurstov eksponent. Druge metode. DLA (primeri modeliranja rasti mineralov), perkolacija, multifraktali, ... Osnove teorije kaosa. Področja in primeri uporabe. Geomorfologija, strukturna geologija (razpoke, prelomi), hidrologija (analiza rečnih mrež), hidrogeologija (princip dimenzije toka, razširitev Theisovega modela črpalnih poizkusov), geokemija, raziskave zalog surovin, seizmika, analiza zvez premer-površina, geologija krasa, ostalo. Programi za fraktalne analize.
- **Vsebine, ki se lahko prilagodijo glede na interese študentov: uporaba specialnih geoloških programov in njihova integracija z ostalimi programi** za obdelavo prostorskih in časovnih geoloških podatkov. Prostorska analiza geoloških podatkov z GIS-om in njegovimi ekstenzijami za hidrogeološke analize, analize površja, analizo geoloških, hidrogeoloških in ostalih tematskih kart, za prostorsko statistiko, tematski programi za geološka, hidrogeološka in druga modeliranja, programiranje v programskem okolju VBA - *Visual Basic for Applications* (prilagajanje programskih orodij za hitrejše reševanje računskih in prostorskih geoloških problemov v različnih programih in bazah za obdelavo podatkov).
- **Računalniške vaje.**
- **Seminarska naloga** (samostojno reševanje prostorskega problema).

5. Temeljni študijski viri:

Izbrana poglavja iz knjig:

- 1.) Turcotte, D. L., 1992: *Fractals and Chaos in Geology and Geophysics*. Cambridge University Press.
- 2.) Barton, C. & La Pointe, 1995: *Fractals in the Earth Sciences*. Springer.
- 3.) Peitgen, H-O., Jürgens, H., Saupe, D., 2004: *Chaos and Fractals. New Frontiers of Science*. Springer.

4.) Hart-Davis, G. Mastering VBA 6. 1999, Sybex, San Francisco, CA  
Periodika (znanstvene in strokovne revije)

5.) Interne pomoči računalniških programov.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje s praktičnim delom v računalniški učilnici ter izdelava seminarske naloge na izbrano temo.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Ocena pri predmetu sestoji iz ocene vaj (25%) ter seminarske naloge (25 %) in iz teoretičnega dela, ki ga predstavlja pisni ali ustni izpit, odvisno od števila poslušateljev (50 %).

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. ŽIBRET, Gorazd, **VERBOVŠEK, Timotej**, 2009. Quantitative analysis of randomness exhibited by river channels by chaos game technique: Mississippi, Amazon, Sava and Danube case studies. *Nonlinear Processes in Geophysics* 16, 419–429.

2. **VERBOVŠEK, Timotej**, 2009. Influences of aquifer properties on flow dimensions in dolomites. *Ground Water* (Online, Early View).

3. **VERBOVŠEK, Timotej**, 2009. BCFD – a Visual Basic program for calculation of the fractal dimension of digitized geological image data using a box-counting technique. *Geological Quarterly*, Vol. 53, no. 2., 241–248.

<b>1. Ime predmeta:</b> <b>Geoarheologija</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> Nina Zupančič
<b>Izvajalci:</b> Nina Zupančič, Bojan Djurić
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj :</b> <b>Drugo:</b> 85 branje znanstvene periodike, priprava seminarjev, konzultacije, priprava na izpit, izpit.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Vpis v prvi ali drugi letnik doktorskega programa. Poznavanje osnov mineralogije in geokemije.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študent se seznanja z osnovnimi arheološkimi obdobji ter tipi arheološkega materiala. Nauči se uporabiti geološko znanje pri reševanju problemov izvornega materiala ter tehnik izdelave arheoloških predmetov.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> - Uvod v arheologijo. Prazgodovinska obdobja. Zgodovinska obdobja. - Pregled nedestruktivnih in destruktivnih analitskih metod (radiometrično datiranje, stabilni izotopi, INAA, ICP- ES in MS, termoluminiscenca, elektronska spinska resonanca, optično stimulirana luminiscenca, SEM-EDS, rentgenska difrakcija, mikroskopija, statistične metode) - Arheološki materiali in njihove lastnosti (kamen, keramika, estrihi, ometi, malta, opleski) - Ugotavljanje izvora surovin - Ugotavljanje tehnologije izdelave - Interpretacija rezultatov
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) Rapp, G. & Hill C.L. 1998: Geoarchaeology. Yale University Press. New Haven. 274 pp. 2.) Goldberg, P. & Macphail, R. 2006: Practical and Theoretical Geoarchaeology. Blackwell Publishing, 472 pp. 3.) Renfrew, C. & Bahn, P. G. (1991), <i>Archaeology: Theories, Methods, and Practice</i> , London: Thames and Hudson Ltd 4.) Alain Schnapp, <i>The discovery of the past: the origins of archaeology</i> , London: British Museum Press, 1996. 5.) Archaeology : An Introduction - an online companion © Kevin Greene <a href="http://www.staff.ncl.ac.uk/kevin.greene/wintro/">http://www.staff.ncl.ac.uk/kevin.greene/wintro/</a> - Izbrani članki iz relevantnih revij.
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarji, individualne konzultacije
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Izdelava in zagovor seminarske naloge ter ustni izpit. (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> 1. JARC, Simona, MANIATIS, Yannis, DOTSIKA, Elissavet, TAMBAKOPOULOS, Dimitris, <b>ZUPANČIČ, Nina</b> . Scientific Characterisation of the Pohorje Marbles, Slovenia. <i>Archaeometry</i> (in press), 2009. JCR IF: 1.479 2. MÁRTON, Emö, TRAJANOVA, Mirka, <b>ZUPANČIČ, Nina</b> , JELEN, Bogomir. Formation, uplift and tectonic integration of a Periadriatic intrusive complex (Pohorje, Slovenia) as reflected in magnetic parameters and palaeomagnetic directions. <i>Geophys. j. int. (Print)</i> , 2006, vol. 167, is. 3, str. 1148-1159. JCR IF : 1.826 3. JARC, Simona, <b>ZUPANČIČ, Nina</b> . A cathodoluminescence and petrographical study of marbles from the Pohorje area in Slovenia. <i>Chem. Erde</i> , 2008. IF: 1.824 4. LAZAR, Irena, VIDRIH-PERKO, Verena, <b>ZUPANČIČ, Nina</b> , MUŠIČ, Branko, <b>DJURIĆ, Bojan</b> , JOSIPOVIČ, Draško, ERIČ, Miran. <i>Ilovica pri Vranskem</i> , (Arheologija na avtocestah Slovenije). Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, 2006. 270 str., ilustr. ISBN 961-6420-19-4. ISBN 978-961-6420-19-8. 5. <b>DJURIĆ, Bojan</b> , HEBERT, Bernhard, HINKER, Christoph, HUDECZEK, Erich, KARL, Stephan, MÜLLER, Harald W. Marmore römischer Brüche und Steindenkmäler in der Steiermark und in Štajerska. Ergebnisse eines Forschungsprojektes. <i>Fundber. Österr.</i> , 2005, 43, str. 365-431. 6. <b>DJURIĆ, Bojan</b> . The end of Roman quarrying on Pohorje. V: VOMER-GOJKOVIČ, Mojca (ur.), KOLAR, Nataša (ur.). <i>Ptuj v rimskem cesarstvu, mitraizem in njegova doba : mednarodno znanstveno</i>



srečanje : internationales Symposium : international scientific symposium, Ptuj, 11.-15. oktober 1999, (Archaeologia Poetovionensis, 2). Ptuj: Pokrajinski muzej: Zgodovinsko društvo, [2001], 2001, 2, str. 61-70.

7. **DJURIĆ, Bojan**. Eastern Alpine marble and Pannonian trade. V: DJURIĆ, Bojan (ur.), LAZAR, Irena (ur.). Akten des IV. Internationalen Kolloquiums über Probleme des provinzialrömischen Kunstschaffens, (Situla, 36). Ljubljana: Narodni muzej Slovenije, 1997, str. 73-86.

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b><i>Geofizikalne metode raziskav</i></b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr.Andrej Gosar			
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr.Andrej Gosar			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 10	<b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> ni posebnih pogojev			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b>			
Cilji:			
- poglobiti osnovno znanje o geofiziki Zemlje in geofizikalnih metodah raziskav,			
- razumevanje principov delovanja geofizikalnih metod raziskav.			
Kompetence:			
- zmožnost pridobivanja, obdelave in interpretacije geofizikalnih podatkov,			
- sposobnost raziskovalnega dela v geofiziki,			
- sposobnost vključevanja geofizikalnih metod v različne geološke raziskave.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b>			
- Refleksijska seizmična metoda: metoda skupne sredinske točke, hitrostna analiza, statične in dinamične korekcije, večkratni refleksi, migracija podatkov, ločljivost, interpretacija, značilni strukturni in sedimentološki stili, sintetični seizmogrami, 3D refleksijska seizmika, naftne seizmične raziskave, visokoločljiva refleksijska seizmika.			
- Refrakcijska seizmična metoda: metodi presečnega časa in razdalje prehitevanja, čas zakasnitve, nagnjene plasti, prelom, zvezno naraščanje hitrosti z globino, skrita plast in inverzija hitrosti, generalizirana recipročna metoda, globoke seizmične raziskave.			
- Posebne seizmične raziskave: seizmične meritve v vrtnah, vertikalno seizmično profiliranje, seizmična tomografija, raziskave s strižnimi valovi.			
- Geoelektrične metode: lastni potencial, telurika in magnetotelurika, upornostne metode: vertikalno električno sondiranje, električno kartiranje, električna tomografija, inducirana polarizacija, kvalitativna in kvantitativna interpretacija.			
- Elektromagnetne metode: pasivne in aktivne metode, dielektričnost kamnin, primarno in sekundarno EM polje, kožna globina, TURAM, VLF, SLINGRAM, TDEM, zračne EM metode, georadar.			
- Gravimetrija: težnostni popravki, vrste gravimetrov, Bouguerjeva anomalija, regionalna in lokalna težnostna anomalija ter postopki ločevanja, grafične metode ločevanja polj, prilagajanje površin, interpolacija v mreži, podaljšanje težnostnega polja, drugi odvodi, direktna interpretacija (modeliranje), inverzna interpretacija, mikrogravimetrija.			
- Magnetometrija: magnetizem kamnin, histereza, remanenca, meritve magnetne susceptibilnosti, vrste magnetometrov, aeromagnetne meritve, gradientne meritve, časovne korekcije, odstranitev regionalnega polja, kvalitativna in kvantitativna interpretacija, modeliranje.			
- Geotermija: izvor Zemljine toplote, termične lastnosti kamnin, temperatura, toplotna prevodnost, gostota toplotnega toka, meritve geotermičnih parametrov, načini prevajanja toplote, geotermalni sistemi, izkoriščanje geotermalne energije, geotermične karte.			
- Geofizikalna karotaža: geofizikalne meritve v vrtnah, meritve odklona in premera vrtine, elektrokarotaža (normalna, laterolog, mikrolog, indukcijska karotaža), naravna radioaktivnost (gama in spektralna gama karotaža), gostotna (gama-gama) in nevtronska (poroznost) karotaža, akustična karotaža, diplog, slikovna karotaža, korekcije meritev, kvalitativna in kvantitativna interpretacija, določanje geoloških, petrofizikalnih, geokemičnih in hidrogeoloških parametrov.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>			
1.) Gosar, A., Ravnik, D. 2007: Uporabna geofizika - univerzitetni učbenik. Naravoslovnotehniška fakulteta, 218 str.			
2.) Kaerey, P., Brooks, M. 1991: An introduction to geophysical exploration. Blackwell, 2nd ed., 254 pp.			
3.) Reynolds, J.M. 1997: An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons, 769 pp.			
4.) Teford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. 1990: Applied geophysics. Cambridge University Press, 2nd ed., 770 pp.			
- članki v domačih in mednarodnih revijah			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b>			

Predavanja, seminarske vaje za utrditev vsebine predavanj in laboratorijske vaje s praktičnimi primeri v računalniški učilnici, izdelava seminarske naloge.

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Zagovor laboratorijskih vaj. Zagovor seminarske naloge. Pisni izpit, ki obsega vsebino predavanj ter obvezne in priporočene literature.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **GOSAR, Andrej.** 2005: Geophysical and structural characteristics of the pre-Tertiary basement of the Mura Depression (SW Pannonian basin, NE Slovenia). *Geologica Carpathica*, 56/2, 103-112
2. **GOSAR, Andrej.** 2005: Seismic reflection investigations for gas storage in aquifers (Mura Depression, NE Slovenia). *Geologica Carpathica*, 56/3, 285-294.
3. Brückl, E., Bleibinhaus, F., **GOSAR, Andrej**, Grad, M., Guterch, A., Hrubcova, P., Keller, G.R., Majdański, M., Šumanovac, F., Tiira, T., Yliniemi, J., Hegedüs, E., Thybo, H. 2007: Crustal Structure Due to Collisional and Escape Tectonics in the Eastern Alps Region Based on Profiles Alp01 and Alp02 from the ALP 2002 Seismic Experiment. *Journal of Geophysical Research*, 112, B06308, 1-25.
4. **GOSAR, Andrej.** 2008: Gravity modelling along seismic reflection profiles in the Krško basin (SE Slovenia). *Geologica Carpathica*, 59/2, 147-158.
5. Kastelic, V., Vrabec, M., Cunningham, D., **GOSAR, Andrej.** 2008: Neo - Alpine structural evolution and present day tectonic activity of the eastern Southern Alps: the case of the Ravne Fault, NW Slovenia. *Journal of structural geology*, 30/8, 963-975.

<b>1. Ime predmeta:</b> <b><i>Geokemijski procesi</i></b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> red. prof. dr. Tadej Dolenc
<b>Izvajalci:</b> red. prof. dr. Tadej Dolenc, izr. prof. Nina Zupančič
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 40 <b>Seminarskih vaj:</b> <b>Lab. vaj:</b> 20 <b>Drugo:</b> 85
<b>Število KT: 5</b>
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predhodno osvojena znanja iz geokemije, kemije in geologije v obsegu najmanj po ___ ECTS točk
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študent poglobi osnovno znanje geokemije. Povdarek bo na razumevanju procesov, ki vodijo do razporeditve kemijskih prvin v različnih vrstah kamnin, tal in vode ter interpretacija njihove geneze z uporabo geokemije ter aplikacija na področje varovanja okolja. Znanje bodo kandidati sposobni uporabiti v eksperimentalnih pristopih študija geokemijskih procesov ter kroženja prvin v naravi s povdarkom na njihovi aplikaciji na področju geologije in varstva okolja.
<b>4. Vsebina predmeta: Predmet je sestavljen iz sledečih področij:</b> - geokemije magmatskih kamnin in njihovih procesov - geokemije metamorfnih kamnin in njihovih procesov - geokemije sedimentnih kamnin in njihovih procesov - geokemije tal in njihovih procesov - geokemije vod in njihovih procesov - geokemije okolja - analitskih tehnik v geokemiji
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Izbrana poglavja iz knjig in člankov v revijah v obsegu predvidenik KT: Knjige: 1.) Li Y. H. 2000: A compendium of geochemistry. Princeton University Press, 475 str., Princeton. 2.) Rollinson, H. 1993: Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Scientific & Technical, 352 str., London. 3.) Albarède, F. 1995: Introduction to geochemical modelling. Cambridge University Press, 543 str., Cambridge. 4.) Valley, J. W. & Cole, D. R. 2001: Stable isotope geochemistry, Mineralogical Society of America, 662 str., Washington. 5.) Dickin, A. P. 2005: Radiogenic isotope geology. Cambridge University Press, 492 str., Cambridge. Revije: - Chemical Geology - Geochemica and cosmochemica Acta - Earth and Planetary Science Letters - Applied Geochemistry - Journal of Geochemical Exploration - Chemie der Erde
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, seminarji, individualne konzultacije
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Izdelava in zagovor seminarske naloge ter ustni izpit.
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. <b>DOLENEC, Tadej</b> , VOKAL, Barbara, DOLENEC, Matej. Nitrogen - 15 signals of anthropogenic nutrient loading in Anemonia sulcata as a possible indicator of human sewage impacts on marine coastal ecosystems: a case study of Pirovac Bay and the Murter Sea (Central Adriatic). <i>Croat. chem. acta</i> , 2005, vol. 78, no. 4, str. 593-600. JCR IF: 0.936, SE (61/125), chemistry, multidisciplinary, x: 1.772 2. VREČA, Polona, <b>DOLENEC, Tadej</b> . Geochemical estimation of copper contamination in the healing mud from Makirina Bay, central Adriatic. <i>Environ. int.</i> [Print ed.], 2005, vol. 31, no. 1, str. 53-61. JCR IF: 2.856, SE (9/140), environmental sciences, x: 1.387

3. **DOLENEC, Tadej**, LOJEN, Sonja, DOLENEC, Matej, LAMBAŠA, Živana, DOBNIKAR, Meta, ROGAN, Nastja. 15N and 13C enrichment in *Balanus perforatus* : tracers of municipal particulate waste in the Murter sea (Central Adriatic, Croatia). *Acta chim. slov.* [Tiskana izd.], 2006, vol. 53, str. 469-476. JCR IF: 0.703, SE (79/124), chemistry, multidisciplinary, x: 2.094
4. **ZUPANČIČ, Nina**. Lead contamination in the roadside soils of Slovenia. *Environ. geochem. health*, 1999, no. 1, vol. 21, str. 37-50. JCR IF: 0.239, SE (30/36), engineering, environmental, x: 0.715, SE (113/126), environmental sciences, x: 0.978, SE (80/85), public, environmental & occupational health, x: 1.345, SE (38/46), water resources, x: 0.716
5. **ZUPANČIČ, Nina**, PIRC, Simon. Calcium distribution in soil and stream sediments in Istria (Croatia) and the Slovenian littoral. *J. geochem. explor.* [Print ed.], 1999, vol. 65, str. 205-218, JCR IF: 0.519, SE (34/41), geochemistry & geophysics, x: 1.221
6. DOBNIKAR, Meta, DOLENEC, Tadej, **ZUPANČIČ, Nina**, ČINČ JUHANT, Breda. The Karavanke Granitic Belt (Slovenia) - a bimodal Triassic alkaline plutonic complex. *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 2001, bd. 81, str. 23-38. JCR IF: 1.808, SE (4/35), geology, x: 0.92, SE (4/24), mineralogy, x: 0.984

<b>1. Ime predmeta:</b> <b>Geologija naravnih nesreč</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr. Mihael Ribičič
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr. Mihael Ribičič, doc.dr. Andrej Šmuc
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 20 <b>Lab. vaj :</b>
<b>Drugo:</b> Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, ustni izpit.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> Cilji: - spoznavanje nastanka, poteka in mehanizma naravnih nesreč, - spoznavanje geološko pogojenih katastrof v zgodovini Zemlje, - razumeti povezavo med klimatskimi spremembami in nekaterimi geološko pogojenimi naravnimi nesrečami - spoznavanje metod preprečitve, blaženja ali sanacije naravnih nesreč Rezultati: - študent pridobi širše gledanje na problematiko naravnih nesreč v današnjem času skozi geološko zgodovino proučevanih naravnih katastrof - študent razume in obvlada pristope postopkov preprečitve pred naravnimi nesrečami - študent je sposoben proučevati določeno naravno nesrečo - študent obvlada metode blaženja ali sanacije naravnih nesreč
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Predmet obravnava naravne nesreče, ki imajo naravno in geološko ozadje. To so potresi, pobočni premiki (plazovi, udori, podori, erozija, drobirski tokovi), vulkanski izbruhi, padci meteoritov, še posebno v luči geološke zgodovine in sedanjih klimatskih sprememb.  Za vsako izmed naštetih naravnih nesreč bodo v predavanjih podani mehanizmi procesov, ki povzročajo dogodke, metode njihovega proučevanja ter kako se pred njimi branimo (preprečitev, blaženje in sanacija). Za klimatske spremembe bo v predavanjih opisana metodologija proučevanja sprememb klime v preteklosti s številnimi geološkimi metodami in proučevanje vpliva klime na pogostost in velikost naravnih nesreč, kot so plazovi.
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) Keller E. A. and Blodgett R. H., 2008: Natural Hazards: Earth's Processes as Hazards, Disasters and Catastrophes, Prentice Hall 2.) Cornforth D., 2005: Landslides in Practice: Investigation, Analysis, and Remedial/Preventative Options in Soils, John Wiley & Sons 3.) Gerhard L.C., Harrison W. E., Hanson B M., 2001: Geological Perspectives of Global Climate Change, AAPG Studies in Geology, Vol. 47 4.) Takahashi T., 2007: Debris Flow: Mechanics, Prediction and Countermeasures, Balkema Članki v svetovnih revijah: Engineering Geology, Environmental Geology
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, individualni pogovori o dogovorjeni literaturi, ki študenta specialno zanima; seminarska vaja z izbrano tematiko iz področja določene naravne nesreče
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) Ustni izpit, Seminarska naloga
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. Mikoš, M., Brilly, M., Fazarinc, R., <b>RIBIČIČ, Mihael</b> , Strug landslide in W Slovenia: a complex multi-process phenomenon, Engineering Geology, 2005, Vol.83, No.1-3, pp 22-35 2. Vidrih, R., <b>RIBIČIČ, Mihael</b> , Suhadolc, P. Seismogeological effects on rocks during the 12 April 1998 upper Soča Territory earthquake (NW Slovenia). Tectonophysics (Amst.). [Print ed.], vol. 330, no. 3/4, 2001, 153-175. 3. <b>RIBIČIČ, Mihael</b> Landslide Mapping with the GIS. Geologija, 2003, knj. 46, 2, str. 419-424. 4. KONIČ, Sebastjan, <b>RIBIČIČ, Mihael</b> , VULIČ, Milivoj. Contribution to a rock block slide examination by a model of mutual transformation of point clouds = Prispevek k preverjanju zdrsa skalnega bloka z

modelom medsebojne preslikave oblakov točk. Acta carsol., 2009, letn. 39, št. 1, str. 107-116, ilustr.

**5. ŠMUC, Andrej, GORIČAN, Špela.** Jurassic sedimentary evolution of a carbonate platform into a deep-water basin, Mt. Mangart (Slovenian-Italian border). Riv. ital. paleontol. stratigr., 2005, letn. 111, št. 1, str. 45-70, fotogr., graf. prikazi, tab.

**6. ROŽIČ, Boštjan, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea, ŠMUC, Andrej.** Late Triassic sedimentary evolution of Slovenian Basin (eastern Southern Alps): description and correlation of the Slatnik Formation. Facies, 2009, issue 1, vol. 55, str. 137-155

1. Ime predmeta:

## ***Hidrogeologija krasa in medzrnskega poroznega medija***

**Študijsko (znanstveno) področje, smer:** geologija

**Nosilec predmeta:** doc. dr. Mihael Brenčič, univ. dipl. inž. geol.

**Izvajalci:** doc. dr. Mihael Brenčič, univ. dipl. inž. geol.

**Št. ur:** 125      **Predavanj:** 20      **Seminarskih vaj:** 10      **Lab. vaj:** 10

**Drugo:** 85 konzultacije, samostojni študij po literaturi, izdelava seminarske naloge, izpit

**Število KT:** 5 KT

**2. Pogoji za vključitev:** Poznavanje hidrogeologije in dinamike podzemnih vod na ravni 2.bolonjske stopnje oz. univerzitetne diplome

**3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:**  
**(Predmetnospecifične komponente)**

Cilij:

Študent se seznanj z zakonitostmi toka podzemne vode skozi medzrnske, razpoklinske in kanalske naravne porozne medije (sedimente in kamnine) ter z reaktivnim in nereaktivnim masnim transportom in toplotnim tokom skozi porozni medij.

Rezultati:

Študenti se seznanijo z doseženo stopnjo razvoja v hidrogeološki znanosti in s problemi, tako da so sposobni opraviti znanstveno raziskovalno delo pri doseganju novih znanj.

Kompetence:

Sposobnost analize in simulacije toka podzemne vode v kompleksnih poroznih medijih ter aplikacija teh znanj v praksi.

Sposobnost analize in simulacije širjenja toplote in reaktivnih ter nereaktivnih onesnaževal v vodonosnikih različnega tipa.

**4. Vsebina predmeta:**

- dinamika podzemne vode v medzrnskem poroznem mediju,
- dinamika podzemne vode v razpoklinskem poroznem mediju,
- dinamika podzemne vode v poroznem mediju z dvojno poroznostjo,
- dinamika podzemne vode v kraškem vodonosniku,
- nezasičen tok podzemne vode,
- stohastična hidrogeologija,
- masni transport v poroznih medijih (medzrnski in razpoklinski),
- transport toplote v poroznem mediju,
- fizikalna kemija podzemne vode v odvisnosti od dinamike podzemne vode,
- hidrogeokemijsko in hidrodinamično modeliranje toka podzemne vode,
- voda v geoloških procesih,
- aplikacija metod napredne hidrogeologije pri praktičnih primerih.

**5. Temeljni študijski viri:**

Izbrana poglavja iz knjig:

- 1.) Bear, J. & Verrujit: Modelling Groundwater Flow and Pollution.
- 2.) Bear, J., Hydraulics of Groundwater.
- 3.) Bear, J., Dynamics of Fluids in Porous Media.
- 4.) Batu, V., Applied Flow and Solute Transport Modelling in Aquifers.
- 5.) Batu, V., Aquifer Hydraulics.
- 6.) Batu, V., 2006: Applied flow and solute transport modeling in aquifers : fundamental principles and analytical and numerical methods.
- 7.) Fetter, C.W., 1999: Contaminant hydrogeology. Prentice Hall.
- 8.) Lebbe, L.C., 1999: Hydraulic Parameter Identification.
- 9.) Rushton, K.K., 2005: Groundwater Hydrology. Wiley.
- 10.) Zhang, V., Stochastic Methods in Flow in Porous Media.

Periodika: Water Resources Research, Journal of Hydrology, Ground Water, Advances in Water Resources, Hydrogeology Journal, Environmental Geology, Journal of Geophysical Research, Geofluids

Publikacije so na voljo v knjižnicah članic UL in/ali v elektronski obliki prek spleta.

**6. Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, diskusije, učenje na primerih, spoznavanje orodij, izdelava individualne



seminarske naloge ter predstavitev seminarja pred kolegi

**7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:**

Obveznost študenta je izdelava seminarske naloge, ki predstavlja samostojno raziskovalno delo študenta. Predstavljena je v okviru seminarских vaj in izdelana v obliki znanstvenega članka.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

**1. BREŃIČ, Mihael**, 2006: Groundwater and highways interaction: past and present experiences of highway construction in Slovenia. *Environmental Geology*, 49/6,804-813.

**2. BREŃIČ, Mihael**, VREČA, Polona, 2006: Identification of sources and production processes of bottled waters by stable hydrogen and oxygen isotope ratios. *Rapid communication in mass spectrometry*, 20/21, 3205-3212.

**3. ERLINGSSON, Sigurdur**, **BREŃIČ, Mihael**, DAWSON, Andrew, 2008: Water flow theory for saturated and unsaturated pavement material. In: DAWSON, Andrew (ed.). *Water in road structures : movement, drainage & effects*, (Geotechnical, geological, and earthquake engineering), Springer pp. 23-44.

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b><i>Kraški procesi in pojavi</i></b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Timotej Verbovšek			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Timotej Verbovšek			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 10	<b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b> 85			
Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, pisni ali ustni izpit.			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b>			
<b>Cilji:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nadgraditi znanje o geologiji, hidrogeologiji, geokemiji in geomorfologiji kraških in kraško-razpoklinskih kamnin z globljim kvantitativnim razumevanjem procesov, ki oblikujejo te kamnine.</li> <li>- Razumeti, numerično in računalniško analizirati ter modelirati procese in pojave v kraških oz. kraško-razpoklinskih kamninah.</li> </ul>			
<b>Pridobljene kompetence:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nadgrajeno znanje sposobnosti razumevanja kraških procesov in pojavov, njihovega analiziranja ter nadaljnje aplikacije.</li> <li>- Sposobnost konceptualnega formuliranja in reševanja problemov, kritična presoja in predstavitev rezultatov.</li> </ul>			
<b>4. Vsebina predmeta:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hidrogeokemični procesi</b> v krasu ter v kraško-razpoklinskih kamninah. Procesni v vodnem okolju, zakrasedanje, nastanek in razvoj kraških kanalov - speleogeneza, masni transport in modeliranje onesnaženja, hidrogeokemično modeliranje procesov raztapljanja, speciacije, mešanja, redoks reakcij in ostalih s programoma PHREEQC in AquaChem.</li> <li>- <b>Hidrogeološki in hidrološki procesi</b> v krasu, kvantitativna analiza hidrogeoloških in hidroloških procesov in njihovih vplivov na lastnosti in razvoj kraških pojavov. Hidrogeologija kraških in kraško-razpoklinskih vodonosnikov, analize hidroloških mrež in izvirov, črpalni in sledilni poizkusi v kraških in kraško-razpoklinskih kamninah.</li> <li>- <b>Geomorfološki procesi in pojavi</b> v krasu, procesi oblikovanja površja in podzemnih oblik v kraških in kraško-razpoklinskih kamninah. Pogojenost kraških oblik s strukturnimi elementi. Sedimentacija v krasu. Geomorfološke analize z GISom, fraktalnimi in ostalimi metodami.</li> <li>- <b>Seminarska naloga</b> (samostojno reševanje izbrane tematike).</li> <li>- Del vsebin se lahko prilagodi interesom študentov.</li> </ul>			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>			
Izbrana poglavja iz knjig:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appelo, C.A.J. &amp; Postma, D., 2006: Geochemistry, groundwater and pollution. A.A. Balkema, Rotterdam; Brookfield, VT.</li> <li>- Ford, D. &amp; Williams, P., 2007: Karst geomorphology and hydrology. Wiley.</li> <li>- Klimchouk, A., B., 2000: Speleogenesis, Evolution of Karst Aquifers (National speleological society).</li> <li>- White, W., 1988: Geomorphology and hydrogeology of karst terrains. Oxford University press.</li> <li>- National Research Council Rock Fractures and Fluid Flow, 1996: Contemporary Understanding and Applications. Washington: National Academy Press.</li> <li>- periodika (znanstvene in strokovne revije)</li> </ul>			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b>			
Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje s praktičnim delom v računalniški učilnici ter izdelava seminarske naloge na izbrano temo.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b>			
Ocena pri predmetu sestoji iz ocene vaj (20%) ter seminarske naloge (30 %) in iz teoretičnega dela, ki ga predstavlja pisni ali ustni izpit, odvisno od števila poslušateljev (50 %).			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>VERBOVŠEK, Timotej</b>, 2007. Fractal analysis of the distribution of cave lengths in Slovenia = fraktalna analiza porazdelitve dolžin jam v Sloveniji. <i>Acta Carsologica</i>, 2007, let. 36, št. 3, 369–377.</li> <li>2. <b>VERBOVŠEK, Timotej</b>, 2008. Diagenetic effects on the well yield of dolomite aquifers in Slovenia.</li> </ol>			

*Environmental Geology (Berl.)*, vol. 53, no. 6, 1173-1182.

3. **VERBOVŠEK, Timotej**, VESELIČ, Miran, 2008. Factors influencing the hydraulic properties of wells in dolomite aquifers of Slovenia. *Hydrogeology Journal.*, vol. 16, no. 4, str. 779-795.

<p><b>1. Ime predmeta:</b>  <b>Metode inženirskogeoloških raziskav za zahtevne objekte</b></p>
<p><b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija</p>
<p><b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Karmen Fifer Bizjak</p>
<p><b>Izvajalci:</b> doc.dr. Karmen Fifer Bizjak</p>
<p><b>Št. ur:</b> 125      <b>Predavanj:</b> 20      <b>Seminarskih vaj:</b> 20      <b>Lab. vaj :</b></p>
<p><b>Drugo:</b> Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, priprava na izpit, ustni izpit.</p>
<p><b>Število KT:</b> 5</p>
<p><b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev</p>
<p><b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b>  Cilji:  - spoznavanje metod, zakonodaje in standardov s področja raziskav zahtevnih objektov  - spoznavanje metod, zakonodaje in standardov s področja monitoringa zahtevnih objektov  - spoznavanje preiskav materialov, ki zahtevajo posebne postopke projektiranja  - razumeti povezavo med rezultati preiskav in analizami, potrebnimi za izračun napetostno deformacijskega polja na območju objekta.  Rezultati:  - študent pridobi širše znanje, ki je potrebno za vodenje zahtevnih projektov geoloških raziskav za zahtevne objekte  - študent obvlada najnovejše metode laboratorijskih in terenskih raziskav, posebej raziskav volumsko občutljivih materialov  - študent obvlada vrednotenje terenskih in laboratorijskih preiskav in ustrezne statistične analize  - študent zna ugotoviti porušitveni model za kompleksno geološko zgradbo in izračunati napetostno deformacijskega stanje objekta z ustreznim konstitutivnim modelom</p>
<p><b>4. Vsebina predmeta:</b>  Izvedba inženirsko geoloških raziskav za zahtevne objekte zahteva kompleksno znanje iz področja geologije, gradbeništva, strojništva, rudarstva in ekologije. Inženirsko geološke raziskave je potrebno prilagoditi specifičnim geološko geomehanskim razmeram na terenu in zahtevam gradnje novega objekta ali sanaciji poškodovanega objekta.  Potrebno je podrobno poznavanje delovanja merilne in računalniške opreme ter vrednotenja rezultatov. Zanesljivost podatkov se ovrednoti s statističnimi analizami.  Za monitoring objekta je potrebno poznavanje metod meritev, zakonodaje in konstrukcije objekta, na podlagi katerih se določijo potrebni parametri ukrepanja.  Podatke, linijske ali točkovne, je potrebno interpretirati v inženirsko geološkem modelu, ki omogoča napovedovanje kritičnih odsekov objekta in kritičnih vrednosti deformacij.  Na osnovi inženirsko geološkega modela se izvedejo numerične analize z oceno verjetnosti izračunanih parametrov.  Študent pri predmetu pridobi celovito znanje vodenja izvedbe terenskih in laboratorijskih preiskav, vključno z celovito inženirsko geološko interpretacijo.</p>
<p><b>5. Temeljni študijski viri:</b>  1.) G.B.Baecher, J.T.Christian, 2003. reliability and Statistics in geotechnical Engineering, Willey, USA.  2.) R.Widmann, 1995. Anchors in theory and practice, balkema, Rotterdam.  C.Detournay, 1999. FLAC and Numerical Modeling in Geomechanics, Balkema, Rotterdam.  3.) C.F.Leung, 1999. Field measurements in geomechanics. Balkema, Rotterdam.  W.Powrie, 2004. Soil mechanics, concepts &amp; applications. Spon Press.  4.) D.G.Fredlung, H.Rahardjo, 1993. Soil mechanics for unsaturated soils. John Willey &amp; Sons</p>
<p><b>6. Metode poučevanja in učenja:</b>  Predavanja, individualni pogovori o dogovorjeni literaturi, ki študenta specialno zanima; seminarska vaja z izbrano tematiko iz področja določenega objekta</p>
<p><b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b>  (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt)  Individualni pogovori o določeni izbrani tematiki, ki jo študent prouči s pomočjo literature  Zagovor seminarske naloge</p>

Ustni izpit

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **FIFER BIZJAK, Karmen**, PETKOVŠEK, Borut. Displacement analysis of tunnel support in soft rock around a shallow highway tunnel at Golovec. *Eng. geol.*, sep. 2004, vol. 75, no 1, str. 89-106. [WoS, št. citatov do 8.7.08: 1, brez avtocitatov: 1, normirano št. citatov: 2] JCR IF: 0.731, SE (5/20), engineering, geological, x: 0.519, IFmax: 0.849, IFmin: 0.731
2. LOGAR, Janko, **FIFER BIZJAK, Karmen**, KOČEVAR, Marko, MIKOŠ, Matjaž, RIBIČIČ, Mihael, MAJES, Bojan. History and present state of the Slano Blato landslide. *Nat. hazards earth syst. sci. (Print)*, 2005, 5, str. [447]-457. [WoS, št. citatov do 10.3.09: 1, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2006): 0.884, SE (28/57), water resources, x: 0.942, IFmax: 1.25, IFmin: 0.846
3. VRKLJAN, Ivan, KAVUR, Boris, **FIFER BIZJAK, Karmen**. Dilatometerska ispitivanja u inženjerskoj mehanici stijena. *Građevinar*, 2006, br. 3, vol. 58, str. 187-197
4. **FIFER BIZJAK, Karmen**, ZUPANČIČ-VALANT, Andreja. Rheological investigation for the landslide Slano Blato near Ajdovščina (Slovenia) = Reološke raziskave za plaz Slano Blato pri Ajdovščini. *Geologija*. [Tiskana izd.], 2007, knj. 50, 1, str. 121-129
5. **FIFER BIZJAK, Karmen**, ZUPANČIČ-VALANT, Andreja. Site and laboratory investigation of the Slano blato landslide. *Eng. geol.*, may 2009, vol. 105, nos. 3-4, str. 171-185. [WoS, št. citatov do 9.6.09: 0, brez avtocitatov: 0, normirano št. citatov: 0] JCR IF (2007): 0.951, SE (7/26), engineering, geological, x: 0.763, IFmax: 3.05, IFmin: 0.951

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b><i>Napredna petrologija magmatskih in metamornih kamnin</i></b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> red. prof. dr. Tadej Dolenc			
<b>Izvajalci:</b> red. prof. dr. Tadej Dolenc			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 40	<b>Seminarskih vaj:</b>	<b>Lab. vaj:</b> 20
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Predhodno osvojena znanja iz geologije, petrologije in mineralogije v obsegu najmanj po ___ ECTS točk			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študent se seznanja z naprednimi znanji petrogeneze magmatske in metamorfne petrologije, ki obsegajo njihove geokemične in izotopske značilnosti, mineralno sestavo, okolje nastopanja, hidrotermalne spremembe, kemične reakcije, fazna ravnotežija, mineralno kemijo, termobarometrijo ter napredno geokemijo metamornih kamnin. S pomočjo mikroskopske analize se nauči razbirati mikrostrukturne značilnosti in deformacijske mehanizme metamornih kamnin. S študijem »psevdosekcij« in sodobnih geotermobarometričnih kalibracijskih modelov se usposobi za izračun in modeliranje metamornih pogojev, ki so jim bile kamnine izpostavljene. Spozna sestavo, značilnosti in nastanek širokega spektra metamornih kamnin, ki jih najdemo v Sloveniji.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Vsebina predmeta je razdeljena na napredno petrologijo, v okviru katere se študentje poglobi znanje o petrogenezi magmatskih kamnin, njihovimi geokemičnimi in izotopskimi značilnostmi, hidrotermalnimi spremembami ter okoljem njihovega nastopanja.  Vaje obsegajo makroskopsko in mikroskopsko prepoznavanje različnih vrst magmatskih (tudi hidrotermalno spremenjenih) ter uporabo različnih diagramov in računalniških programov za njihovo klasifikacijo in za frakcionirano kristalizacijo.  Kemične reakcije in kemična kinetika v metamornih kamninah. Termodinamika mineralov in fazna ravnotežja v metamornih kamninah. Mineralna kemija metamornih kamnin. Metamorfni kristalizacijski mehanizmi. Geotermometrija in geobarometrija metamornih kamnin. Geokemija metamornih kamnin in določanje narave izvornih kamnin. Strukture in deformacije metamornih kamnin. Delno taljenje med visoko stopnjo metamorfoze. Fluidi in metasomatske reakcije med metamorfozo. Geodinamski pomen metamornih kamnin. Metamorfne kamnine v Sloveniji.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> <b>Izbrana poglavja iz knjig:</b> 1). Ernest, G., Ehlers, E.G., (1982): The interpretation of geological phase diagrams 2). Wilson, M., (1989): Igneous petrogenesis - A global tectonic approach 3). Ragland, C. P., (1989): Basic analytical Petrology 4). Bucher, K., Frey, M., (1994): Petrogenesis of metamorphic rocks 5). Shelley, d., (1983): Igneous and metamorphic rocks under the microscope 6.) F. S. Spear: Metamorphic phase equilibria and pressure-temperature-time paths. Mineralogical Society of America Monograph, 1993. 7.) K. Bucher & M. Frey: Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer, 2002. 8.) R. H. Vernon & G. L. Clarke: Principles of Metamorphic petrology. Cambridge University Press, 2008.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, prikaz slikovnega gradiva (LCD projektor), mikroskopiranje, delo na računalniku programi Thermocalc, PTEXel, Perplex).			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) pisni izpit iz predavanj in vaj			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. DOBNIKAR, Meta, <b>DOLENEC, Tadej</b> , ZUPANČIČ, Nina, ČINČ JUHANT, Breda. The Karavanke Granitic Belt (Slovenia) - a bimodal Triassic alkaline plutonic complex. <i>Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.</i> , 2001, bd. 81, str. 23-38. JCR IF: 1.808, SE (4/35), geology, x: 0.92, SE (4/24), mineralogy, x: 0.984			

2. DANEU, Nina, REČNIK, Aleksander, YAMAZAKI, Takashi, **DOLENEC, Tadej**. Structure and chemistry of (111) twin boundaries in  $MgAl_2O_4$  spinel crystals from Mogok. *Phys. chem. miner.*, 2007, vol. 34, str. 233-247. JCR IF (2006): 1.517, SE (47/175), materials science, multidisciplinary, x: 1.659, SE (9/26), mineralogy, x: 1.26
3. DOBNIKAR, Meta, **DOLENEC, Tadej**, ČINČ JUHANT, Breda, ZUPANČIČ, Nina. Magmatic rocks of the Karavanke Granitic Massif, Slovenia = Magmatske kamnine karavanškega granitnega masiva. *Geologija*, 2000, knj. 43, zv. 1, str. 55-59.
4. SOUVENT, Petra, FIORETTI, Anna M., BELLINI, Giuliano, **DOLENEC, Tadej**. Chemical composition as a criterion in identifying tourmalines from the Ravne pegmatite and surrounding metapelites, Slovenia = Kemična sestava kot kriterij za določitev turmalinov v ravenskih pegmatitih in okolnih metapelitih. *Geologija*, 2000, knj. 43, zv. 1, str. 61-65.
5. VRABEC, Mirjam, **DOLENEC, Tadej**. Some genetic characteristic of pegmatite veins from the Pohorje mountains (Slovenia). V: PODOSEK, Frank A. (ur.). *Abstracts of the 12th Annual V.M Goldschmidt Conference, Davos, Switzerland, August 18-23, 2002*, (Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 66, No. 15A, August 2002). London; New York: Elsevier, 2002, 2002, vol. 66, no. 15A, str. A811. JCR IF: 2.756, SE (4/51), geochemistry & geophysics, x: 1.224

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b><i>Preiskave umetnih mineralnih snovi</i></b>			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Breda Mirtič			
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Breda Mirtič			
<b>Št. ur:</b> 55	<b>Predavanj:</b> 40	<b>Seminarskih vaj:</b> 15	<b>Lab. vaje:</b>
<b>Drugo:</b>			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Magisterij iz naravoslovja ali tehnike			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(predmetnospecifične kompetence)</b> poznavanje nekovinskih mineralnih surovin, uporabnih za pridobivanje novih mineralnih izdelkov. Poznavanje procesov sinteze, proizvodnih parametrov, kakovosti mineralnega izdelka			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> sinteza pri visokih temperaturah, kemične reakcije med žganjem: sušenje, dekalcinacija, nastanek steklaste faze, sintranje oksidov, temperature tališča, taljenje oksidov, reakcije pri povišani temperaturi, hidrotermalne reakcije, reakcije pri atmosferskih pogojih, korozijska obstojnost, toplotne lastnosti, mehanske lastnosti, reakcije zaradi delovanja antropogenih dejavnikov			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) S.C. Carniglia, G.L. Barna: Handbook of Industrial Refractories Technology. N. P., New Jersey, 1992, 627 str. 2.) S. Popovics: Concrete materials. N. P., New Jersey, 1992, 661 str.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Individualne konzultacije, seminar			
<b>7. Preverjanja znanja - obveznosti študenta:</b> Seminarska naloga, ustn izpit			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. DUCMAN, Vilma, <b>MIRTIČ, Breda</b> . The applicability of different waste materials for the production of lightweight aggregates. <i>Waste manag. (Elmsford)</i> . [Print ed.], aug. 2009, vol. 29, no. 8, str. 2361-2368, JCR IF (2007): 1.338, SE (13/37), engineering, environmental, x: 1.376, SE (76/160), environmental sciences, x: 1.582 2. DUCMAN, Vilma, <b>MIRTIČ, Breda</b> . Lightweight aggregate from silica sludge. <i>Ind. ceram.</i> , apr. 2009, vol. 29, no. 1, str. 13-17. JCR IF (2007): 0.102, SE (22/25), materials science, ceramics, x: 0.62 3. MLADENOVIČ, Ana, ŠTURM, Sašo, <b>MIRTIČ, Breda</b> , STRUPI-ŠUPUT, Jerneja. Alkali silica reaction in mortars made from aggregates having different degrees of crystallinity. <i>Ceramics (Praha)</i> , 2009, vol. 53, no. 1, str. 31-41. JCR IF (2007): 0.488, SE (11/25), materials science, ceramics, x: 0.62			



<b>1. Ime predmeta:</b>
<b>Regionalna geodinamika</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Marko Vrabc
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Marko Vrabc
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj :</b>
<b>Drugo:</b> 95 ur – branje znanstvene periodike, priprava seminarjev, konzultacije, priprava na izpit, izpit.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Študenti pridobijo znanje o različnih vidikih in manifestacijah geodinamskih procesov v regionalnem merilu. Znajo interpretirati zapis geodinamskih procesov v kamninah, geološki strukturi ali v geofizikalnih podatkih. Spoznajo razvoj geodinamskih procesov v območju Slovenije in širše okolice skozi geološko zgodovino.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mehanika kamnin in litosferskih deformacij</li> <li>– tektonika in geodinamika sedimentnih bazenov</li> <li>– tektonika in geodinamika orogenov</li> <li>– aktivni tektonski procesi</li> <li>– deformacije litosfere kot odziv na različne geodinamske procese (vertikalni in horizontalni premiki skorje)</li> <li>– modeliranje geodinamskih procesov</li> <li>– vpliv geodinamike na geološke procese (magmatizem, metamorfizem, sedimentacija, razvoj reliefa, nastanek rudišč, biotska evolucija, itd.)</li> <li>– regionalne tektonske enote v območju Slovenije in alpsko-mediteranskega prostora</li> <li>– geodinamski razvoj alpsko-mediteranskega prostora skozi geološko zgodovino</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Posamezna poglavja iz: 1. Stüwe K.: Geodynamics of the Lithosphere. (2. izdaja.) Springer, 2007, 493 str. ISBN: 978-3540712367. 2. Moores E.M., Twiss R.J.: Tectonics. W. H. Freeman, 1995, 415 str. ISBN-13: 978-0716724377. 3. Turcotte D.L., Schubert G.: Geodynamics. (2. izdaja) Cambridge University Press, 2001, 528 str. ISBN: 978-0521666244. 4. Cavazza W., Roure F., Spakman W., Stampfli G.M., Ziegler P.A. (ur.): The TRANSMED Atlas. The Mediterranean Region from Crust to Mantle. Springer, 2004, 141 str. ISBN: 978-3-540-22181-4 Dodatna literatura je izbor relevantnih člankov iz znanstvene periodike.
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, vaje, konzultacije, seminarji. Študent pripravi seminarsko nalogo s področja lastnega ožjega zanimanja na področju geodinamike.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Izdelava in zagovor seminarske naloge, ustni izpit. Za opravljen izpit se lahko šteje objava vsebine seminarske naloge v znanstveni periodiki.
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> 1. <b>VRABEC, Marko</b> , PAVLOVČIČ PREŠEREN, Polona, STOPAR, Bojan. GPS study (1996-2002) of active deformation along the Periadriatic fault system in northeastern Slovenia: tectonic model. Geol. Carpath. (Bratisl.), 2006, vol. 57, str. 57-65. 2. KASTELIC, Vanja, <b>VRABEC, Marko</b> , CUNNINGHAM, Dickson, GOSAR, Andrej. Neo - Alpine structural evolution and present day tectonic activity of the eastern Southern Alps: the case of the Ravne Fault, NW Slovenia. J. Struct. Geol., 2008, vol. 30, str. 963-975. 3. FODOR, László, GERDES, Axel, DUNKL, István, KOROKNAI, Balázs, PÉCSKAY, Zoltan, TRAJANOVA, Mirka, HORVÁTH, Peter, <b>VRABEC, Marko</b> , JELEN, Bogomir, BALOGH, Kadosa, FRISCH, Wolfgang. Miocene emplacement and rapid cooling of the Pohorje pluton at the Alpine-Pannonian-Dinaridic junction, Slovenia. Swiss Journal of Geosciences, 2008, suppl.1, vol. 101, str. S255-S271.

<b>1. Ime predmeta:</b> <b><i>Rentgenska strukturna analiza</i></b>			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Meta Dobnikar			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Meta Dobnikar			
<b>Št. ur:</b> 60	<b>Predavanj:</b> 40	<b>Semin. vaj:</b> 20	<b>Lab. Vaje:</b>
<b>Drugo:</b>			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> zaključena 2. stopnja študija (MSc) naravoslovne ali tehnične smeri			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(predmetnospecifične kompetence)</b> Količinska fazna analiza, določitev kristalne strukture in poltipov mineralov z metodo rentgenske difrakcije, ter modeliranje difraktogramov			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> Kristalne strukture in simetrija, princip in geometrija rentgenske difrakcije, recipročna mreža, metode količinske analize, metode reševanja struktur in optimizacija rešitev, modeliranje difraktogramov.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) David, W.I.F., Shankland, K., McCusker, L.B., Baerlocher, Ch., 2002: Structure determination from powder diffraction data. Oxford UP, New York, 337 pp. 2.) Massa, W., 2000: Crystal structure determination. Springer, Berlin, 206 pp.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, konzultacije, laboratorijske vaje in izdelava seminarske naloge v okviru seminarских vaj			
<b>7. Preverjanja znanja - obveznosti študenta:</b> izdelana seminarska naloga in ustni izpit.			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. <b>DOBNIKAR, Meta</b> , MIRTIČ, Breda. Določanje kalcijevih kromatov (z visoko vsebnostjo CaO) z rentgensko difrakcijo = X-Ray powder diffraction analyses of calcium chromates with high content of CaO. <i>RMZ-mater. geoenviron.</i> , 1999, št. 4, let. 46, str. 711-719 2. ROTH, Jože, KOSEC, Ladislav, ŠKRABA, Polona, BIZJAK, Milan, MEDVED, Jože, <b>DOBNIKAR, Meta</b> , ANŽEL, Ivan. Internal oxidation of a Ag-1.3at.%Se alloy. Part I. Composition and Appearance of Oxidation Produces. <i>Oxid. met.</i> , October 2004, vol. 62, no. 3/4, 273-291 str. 3. DOLENEC, Tadej, SERAFIMOVSKI, Todor, TASEV, Goran, <b>DOBNIKAR, Meta</b> , DOLENEC, Matej, ROGAN, Nastja. Major and trace elements in paddy soil contaminated by Pb-ZN mining: a case study of Kočani field, Macedonia. <i>Environ. geochem. health</i> , 2007, vol. 29, no. 1, str. 21-32.			

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b>Sedimentarna evolucija Tetide</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Boštjan Rožič			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Boštjan Rožič			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 30	<b>Seminarskih vaj:</b> 10	<b>Lab. vaj :</b>
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> zaključena 2. stopnja študija (MSc) naravoslovne ali tehnične smeri			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> Poznavanje in razumevanje geneze in razvoja mezozojskih sukcesij v oziru paleogeografskih sprememb povezanih z nastankom, razvojem in zapiranjem oceana Tetide in podrejenih oceanov.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> -Regionalne in stratigrafske značilnosti Slovenije -Megastrukturalne enote Tetidinega prostora in njihove osnovne značilnosti -Srednjetriasni razvoji povezani z odpiranjem Meliate, -Hiperproduktivne pozno triasne platforme, -Jurski rifting in geneza južnega pasivnega roba Alpske Tetide in Vardarskega oceana, -Kredne sukcesije, ki označujejo kompresijo in zapiranje Tetide. -Terciarni post-kolizijski bazeni -Stratigrafska in sedimentološka korelacija in soodvisnost bazenov in platform. -Sedimentarna evolucija Tetidiniga prostora			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Izbrana poglavja iz: 1.) Bertotti, G., Picotti, V., Bernoulli, D. & Castellarin, A. 1993: From rifting to drifting: tectonic evolution of the South-Alpine upper crust from the Triassic to the Early Cretaceous. <i>Sedimentary Geology</i> 86, 53-76. 2.) Cavazza, W., Roure, F., Spakman W. & Stampfli G.W. 2004: The TRANSMED Atlas. The Mediterranean Region from Crust to Mantle: Geological and Geophysical Framework, Springer 127 pp. 3.) Golonka, J. 2007: Late Triassic and Early Jurassic palaeogeography of the world. - <i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i> , Volume 244, Issues 1-4, 297-307p. 4.) Santantonio, M. 2002: General Field Trip Guidebook. VI International Symposium on the Jurassic System, 12-22 September 2002, 320 pp. 5.) Stampfli, G.M. and Borel, G.D., 2002. A plate tectonic model for the Paleozoic and Mesozoic constrained by dynamic plate boundaries and restored synthetic oceanic isochrons. <i>Earth and Planetary Science Letters</i> , 196: 17-33. 6.) Stampfli, G.M., Borel, G.D., W. Cavazza, J. Mosar & P.A. Ziegler 2001: The Paleotectonic Atlas of the PeriTethyan Domain.- European geophysical society 7.) Vlahović, I., Tišljar, J. Velić, I. & Matičec, D. 2005: Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Palaeogeography, main events and depositional dynamics. <i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i> 220, 333-360. 8.) Yin H., J.M. Dickins, G.R. Tong S. & Tong J. 2000: Permian-Triassic Evolution of Tethys and Western Circum-Pacific, Elsevier, 392 pp			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> predavanja, konzultacije, seminarsko in projektno delo			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. <b>ROŽIČ Boštjan</b> & Popit T. (2006). - Resedimented Limestones in Middle and Upper Jurassic Succession of the Slovenian Basin. - <i>Geologija</i> , vol. 49, str. 219-234. 2. <b>ROŽIČ, Boštjan</b> , Kolar-Jurkovšek, T. & Šmuc, A. 2009: Late Triassic sedimentary evolution of Slovenian Basin (eastern Southern Alps): description and correlation of the Slatnik Formation.- <i>Facies</i> , vol. 55, str 137-155. 3. Šmuc, A. & <b>ROŽIČ, Boštjan</b> . 2009: Tectonic geomorphology of the Triglav Lakes Valley ( easternmost Julian Alps, NW Slovenia).- <i>Geomorphology</i> , vol. 103, str. 597-604. 4. <b>ROŽIČ, Boštjan</b> . 2009: Perbla and Tolmin formations: revised Toarcian to Tithonian stratigraphy of the Tolmin Basin (NW Slovenia) and regional correlations.- <i>Bull.Soc.Geol.France.</i> , vol. 180, str. 409-426.			

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b>Sedimentni bazeni</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Andrej Šmuc			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Andrej Šmuc			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 30	<b>Seminarskih vaj:</b> 10	<b>Lab. vaj :</b>
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> zaključena 2. stopnja študija (MSc) naravoslovne ali tehnične smeri			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> Poznavanje in razumevanje procesov nastanka in evolucije sedimentacijskih bazenov			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> -Uvod: stratigrafija in sedimentologija sedimentnih bazenov, metode merjenja in pridobivanja podatkov v stratigrafskih sekvencah, stratigrafska korelacija, facialna analiza, globalna kontrola nastanka sedimentnih bazenov, -osnovne značilnosti in klasifikacija sedimentnih bazenov -mehanizmi nastanka sedimentnih bazenov -depozicijski sistemi in faciesni modeli sedimentnih bazenov -tektonska in evstatična kontrola sedimentacijskih pogojev v bazenih, -depozicijski cikli in sekvence zapolnjevanja različnih sedimentnih bazenov -evolucija sedimentnih bazenov.			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) Miall, A.D. 2000: Principles of sedimentary basin analysis. – Springer-Verlag, 616 pp. 2.) Pomar, L. 2001: Types of carbonate platforms: a genetic approach. – Basin Research, 13, 313-334 3.) Allen, P. A, P. M. Burgess, J. Galewsky & H. D. Sinclair, 2001: Flexural-eustatic numerical model for drowning of the Eocene perialpine carbonate ramp and implications for Alpine geodynamics. – AGP Bulletin, 113, 1052-1066. 4.) Rosgen, D.L. 1994: A classification of natural rivers. – Catena, 22, 169-199. 5.) Mutti, E. 1992: Turbidites sandstones. - AGIP S.p.a., 275 pp.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> predavanja, konzultacije, seminarsko in projektno delo			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. <b>ŠMUC, Andrej.</b> 2005: Jurassic and Cretaceous stratigraphy and sedimentary evolution of the Julian Alps, NW Slovenia.- Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 98 str 2. <b>ŠMUC, Andrej.</b> & Goričan, Š. 2005: Jurassic sedimentary evolution of a carbonate platform into a deep-water basin, Mt. Mangart (Slovenian-Italian border). - Riv. Ital. Paleontol. Stratigr., vol. 111, št. 1, str. 45-70 3. Črne, A., <b>ŠMUC, Andrej</b> & Skaberne, D. 2007: Jurassic neptunian dikes at Mt Mangart (Julian Alps, NW Slovenia).- Facies 53, 249-265.			

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b>Seizmološke analize in raziskave</b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> izr.prof.dr.Andrej Gosar			
<b>Izvajalci:</b> izr.prof.dr.Andrej Gosar			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 10	<b>Lab. vaj:</b> 10
<b>Drugo:</b> 85			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> ni posebnih pogojev			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b>			
Cilji:			
-razumevanje geološko-fizikalnih značilnosti potresov,			
-razumevanje seizmoloških raziskovalnih metod.			
Kompetence:			
-poznavanje seizmologije, geologije potresov in notranje zgradbe Zemlje,			
-zmožnost izvajanja seizmoloških analiz in opredeljevanja potresnih parametrov,			
-sposobnost raziskovalnega dela v seizmologiji.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b>			
- Opazovanje potresov: vrste potresov, mehanizmi nastajanja potresov, teorija prožnega odskoka, potresni valovi, delovanje seizmometra, akcelerometra in seizmografa, mreže potresnih opazovalnic			
- Opredeljevanje potresnih parametrov: analiza seizmogramov in akcelerogramov, seizmološke faze, lociranje lokalnih in regionalnih potresov, teleseizmi, poti seizmičnih valov skozi notranjost Zemlje in hodohrone, metode relociranja potresov, različne magnitude potresov, sproščena energija, intenziteta potresa, makroseizmika, potresne lestvice, seizmološki bilteni, digitalna analiza seizmičnih signalov, analiza mrežnih podatkov, avtomatsko opredeljevanje potresnih parametrov			
- Seizmičnost: katalogi potresov in njihova analiza, prostorska in časovna porazdelitev potresov, odvisnost frekvence potresov od magnitude-Gutenberg-Richterjev zakon, popotresi, časovna porazdelitev popotresov-Omorijev zakon, predpotresi, potresni roji, vloga mednarodnih seizmoloških centrov			
- Seizmotektonika: seizmičnost in tektonika plošč, žariščni mehanizem potresa, metode določevanja žariščnih mehanizmov, metode raziskav seizmogenih prelomov, dolžina pretrga, premik ob prelomu, paleoseizmologija, seizmotektonski modeli			
- Potresna nevarnost: verjetnostne in deterministične metode ocenjevanja potresne nevarnosti, modeli seizmičnih izborov, karte potresne nevarnosti (karte projektnega pospeška tal in karte intenzitete), potresna ogroženost			
- Vplivi tal na učinke potresov: inženirska seizmologija, vpliv geološke zgradbe na potresno nihanje tal in metode raziskav (instrumentalne, numerične, empirične), metoda referenčne točke, metoda spektralnega razmerja, 1D in 2D modeliranje, metoda mikrotremorjev, potresna mikrorajonizacija, klasifikacija tal, standard Eurocode 8, interakcija med tlemi in objekti, likvefakcija, učinki potresov na naravno okolje, tsunamiji			
- Potresi in notranja zgradba Zemlje: model zgradbe notranjosti Zemlje in seizmične hitrosti, hitrostne diskontinuitete, seizmična tomografija, analiza površinskih valov, analiza teleseizmov			
- Seizmičnost Evropsko-Sredozemskega prostora: karte seizmičnosti in seizmotektonske karte, močnejši potresi, opazovanje potresov, potresna nevarnost			
- Seizmičnost Slovenije: opazovanje potresov v Sloveniji, karte seizmičnosti, močnejši potresi, seizmotektonske značilnosti, karte potresne nevarnosti, potresna mikrorajonizacija v Sloveniji			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>			
1.) Shearer, P.M. 1999: Introduction to seismology. Cambridge, 260 pp.			
2.) Stein, S., Wysession, M. 2003: An introduction to seismology, earthquakes, and earth structure. Blackwell, 498 pp.			
3.) Udias, A. 1999: Principles of seismology. Cambridge, 475 pp.			
4.) Yeats, R.S., Sieh, K., Allen, C.R. 1997: The geology of earthquakes. Oxford, 568 pp.			
članki v domačih in mednarodnih revijah			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b>			
Predavanja, seminarske vaje za utrditev vsebine predavanj in laboratorijske vaje s praktičnimi primeri v računalniški učilnici, izdelava seminarske naloge.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b>			
Zagovor laboratorijskih vaj. Zagovor seminarske naloge. Pisni izpit, ki			

obsega vsebino predavanj ter obvezne in priporočene literature.

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. Cunningham, D., Grebby, S., Tansey, K., **GOSAR, Andrej**, Kastelic, V. 2006: Application of airborne LiDAR to mapping seismogenic faults in forested mountainous terrain, SE Alps, Slovenia. *Geophysical Research Letters*, 33, L20308, 1-5.
2. **GOSAR, Andrej**. 2007: Microtremor HVSR study for assessing site effects in the Bovec basin (NW Slovenia) related to 1998 Mw5.6 and 2004 Mw5.2 earthquakes. *Engineering geology*, 91, 178-193.
3. **GOSAR, Andrej**. 2008: Site effects study in a shallow glaciofluvial basin using H/V spectral ratios from ambient noise and earthquake data; the case of Bovec basin (NW Slovenia). *Journal of Earthquake Engineering*, 12, 17-35.
4. Ganas, A., **GOSAR, Andrej**, Drakatos, G., 2008: Static stress changes due to the 1998 and 2004 Krn Mountain (Slovenia) earthquakes and implications for future seismicity. *Nat. hazards earth syst. sci.* 8/1, 59-66.
5. **GOSAR, Andrej**, Martinec, M. 2009: Microtremor HVSR study of site effects in the Ilirska Bistrica town area (S. Slovenia). *Journal of Earthquake Engineering*, 13, 50-67.

1. Ime predmeta:			
<b>Stabilni izotopi in fiziološki procesi</b>			
Študijsko (znanstveno) področje, smer: geologija			
Nosilec predmeta: red. prof. dr. Tadej Dolenc			
Izvajalci: red. prof. dr. Tadej Dolenc			
Št. ur: 125	Predavanj: 40	Seminarskih vaj:	Lab. vaj : 20
Drugo: 85			
Število KT: 5			
2. Pogoji za vključitev: Predhodno osvojena znanja iz geologije, mineralogije in geokemije, v obsegu najmanj po ___ ECTS točk			
3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati: (Predmetnospecifične komponente) Študent se seznani z aplikacijami in uporabnost stabilnih izotopov za proučevanje ekologije rastlin in živali.			
4. Vsebina predmeta: Vsebina predmeta je razdeljena na teoretsko izotopsko geokemijo v okviru katere se študentje podrobneje spoznajo z značilnostmi globalnih biogeokemičnih ciklov, njihovimi geokemičnimi in izotopskimi značilnostmi ter okoljem njihovega nastopanja in na vaje, ki obsegajo praktični del na računalniku ter delo z računalniškim programom GWB.			
5. Temeljni študijski viri: Izbrana poglavja iz knjige: 1). L.B. Flangan et al., 2005 - Stable isotopes and biosphere-atmosphere interactions; 2). Broder J. Merkel and B. Planer-Friedrich, 2005 - Groundwater Geochemistry 3). C.M. Bethke, 1996 - Geochemical Reaction Modeling			
6. Metode poučevanja in učenja: Predavanja, prikaz slikovnega gradiva (LCD projektor), delo na računalniku (program GWB 4.0)			
7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta: (npr. ustni in/ali pisni izpit, seminar, projekt) pisni izpit iz predavanj in vaj			
8. Reference izvajalcev predmeta:  1. <b>DOLENEC, Tadej</b> , LOJEN, Sonja, KNI EWALD, Goran, DOLENEC, Matej, ROGAN, Nastja. Nitrogen stable isotope composition as a tracer of fish farming in invertebrates <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Balanus perforatus</i> and <i>Anemonia sulcata</i> in central Adriatic. <i>Aquaculture</i> . [Print ed.], 2007, vol. 262, is. 2-4, str. 237-249. JCR IF (2006): 2.081, SE (3/41), fisheries, x: 1.209, SE (16/79), marine & freshwater biology, x: 1.325 2. <b>DOLENEC, Tadej</b> , LOJEN, Sonja, LAMBAŠA, Živana, DOLENEC, Matej. Effects of fish farm loading on sea grass <i>Posidonia oceanica</i> at Vrgada Island (Central Adriatic): a nitrogen stable isotope study. <i>Isot. environ. health stud.</i> , 2006, vol. 42, no. 1, str. 77-85. JCR IF: 0.952, SE (29/44), chemistry, inorganic & nuclear, x: 2.023, SE (89/144), environmental sciences, x: 1.443 3. LOJEN, Sonja, <b>DOLENEC, Tadej</b> , VOKAL, Barbara, CUKROV, Neven, MIHELČIĆ, Goran, PAPESCH, Wolfgang. C and O stable isotope variability in recent freshwater carbonates (River Krka, Croatia). <i>Sedimentology</i> , apr. 2004, vol. 51, no. 2, str. 361-375. JCR IF: 1.717, SE (5/35), geology, x:			
1			

<b>1. Ime predmeta:</b>			
<b><i>Stratigrafija fanerozoika</i></b>			
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Geologija			
<b>Nosilec predmeta:</b> doc. dr. Špela Goričan			
<b>Izvajalci:</b> doc. dr. Špela Goričan			
<b>Št. ur:</b> 125	<b>Predavanj:</b> 20	<b>Seminarskih vaj:</b> 30	<b>Lab. vaj :</b>
<b>Drugo:</b> 85			
Konzultacije, študij obvezne in priporočene literature, izdelava in zagovor seminarske naloge, projektno delo, priprava na izpit, ustni/pisni izpit.			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> končan študij 2. bolonjske stopnje na naravoslovnih in tehničnih smereh, znanja iz regionalne geologije, paleontologije, sedimentologije in stratigrafije na ravni 2. bolonjske stopnje oz. univerzitetne diplome.			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b>			
Cilji predmeta so poznavanje in razumevanje značilnih stratigrafskih zaporedij v povezavi z globalnimi in/ali regionalnimi evolucijskimi, tektonskimi, evstatičnimi in klimatskimi dogodki, ki so vezani na določeno stratigrafsko obdobje fanerozoika. Slušatelj bo sposoben samostojnega dela na terenu, prepoznavanja, teoretičnega razumevanja in interpretacije različnih fanerozojskih sedimentnih stratigrafskih zapisov na lokalnem in regionalnem nivoju ter njihove korelacije na globalni ravni.			
<b>4. Vsebina predmeta:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponovitev teorije osnovnih stratigrafskih orodij in klasifikacij</li> <li>- Filozofija stratigrafije</li> <li>- Glavni globalni dogodki v Zemljini zgodovini: sedimentni zapis, datiranje, interpretacija, razširjenost, prepoznavanje, korelacije</li> <li>- Visoko resolucijska stratigrafija</li> <li>- Rekonstrukcija Zemljine zgodovine: globalni in regionalni dogodki v posameznih stratigrafskih obdobjih (paleozoik, mezozoik, kenozoik, kvartar)</li> </ul>			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b>			
<u>Knjige:</u>			
1.) Miall, A. D., 2004: Empiricism and model building in stratigraphy: The historical roots of present-day practices. – Stratigraphy, 1, 3-25.			
2.) Miall, A. D. & Miall, C. E. 2004: Empiricism and model-building in stratigraphy: Around the hermeneutic circle in the pursuit of stratigraphic correlation. - Stratigraphy, 1, 27-46.			
3.) Ross, G. M. 1999: Paleogeography: an earth systems perspective. - Chemical Geology 161, 5–16.			
4.) Walsh, S. L. 2005: The role of stratotypes in stratigraphy. Part 1. Stratotype function. – Earth-Science reviews, 69, 307-332.			
5.) Zalasiewicz et al. 2004: Simplifying the stratigraphy of time. – Geology, 32, 1-4.			
Barnes C. R. 1999: Paleooceanography and paleoclimatology: an Earth system perspective - Chemical Geology 161, 17–35.			
6.) Pillans, B. 2007: Defining the Quaternary: Where we go from here? – Stratigraphy. 4, 145-149.			
7.) Berggren, W.A. et al. Eds. 1995: Geochronology, time scales and global stratigraphic correlation. – SEPM Spec. Publ. 54, 386 pp.			
8.) Blundell, D. J. & Scott, A. C. Eds. 1998: The Past is the Key to the Present.- Geological Society London, Spec. Publ., 143.			
<u>Revije:</u>			
Stratigraphy			
Lethaia			
Geology			
International Journal of Geology			
Facies			
Geologica Carpathica			
Cretaceous Research			
Quaternary Research			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> predvanaja, individualna seminarska naloga z izbrano tematiko iz navedene vsebinske domene, projektno delo.			
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b>			



ustni in/ali pisni izpit, ocena seminarja oz. projekta

**8. Reference izvajalcev predmeta:**

1. **GORIČAN, Špela**, HALAMIĆ, Josip, GRGASOVIĆ, Tonči, KOLAR-JURKOVŠEK, Tea. Stratigraphic evolution of Triassic arc-backarc system in northwestern Croatia. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2005, letn. 176, št. 1, str. 3-22.
2. HALAMIĆ, Josip, MARCHIG, Vesna, **GORIČAN, Špela**. Jurassic radiolarian cherts in north-western Croatia: geochemistry, material provenance and depositional environment. *Geol. Carpath. (Bratisl.)*, 2005, letn. 56, št. 2, str. 123-136.
3. ČRNE, Alenka Eva, **GORIČAN, Špela**. The Dinaric carbonate platform margin in the early Jurassic : a comparison between succession in Slovenia and Montenegro. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 2008, vol. 127, no. 2, str. 389-405.
4. MOIX, Patrice, **GORIČAN, Špela**, MARCOUX, Jean. First evidence of Campanian radiolarians in Turkey and implications for the tectonic setting of the Upper Antalya Nappes. *Cretac. res.*, 2009, št. 30, str. 952-960.

<b>1. Ime predmeta:</b> <b>Strukturna analiza</b>
<b>Študijsko (znanstveno) področje, smer:</b> Geologija
<b>Nosilec predmeta:</b> doc.dr. Marko Vrabc
<b>Izvajalci:</b> doc.dr. Marko Vrabc
<b>Št. ur:</b> 125 <b>Predavanj:</b> 20 <b>Seminarskih vaj:</b> 10 <b>Lab. vaj :</b> 10
<b>Drugo:</b> 85 - branje znanstvene periodike, priprava seminarjev, konzultacije, priprava na izpit, izpit.
<b>Število KT:</b> 5
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Ni posebnih pogojev.
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(Predmetnospecifične komponente)</b> Poglobljen študij geoloških struktur v različnih merilih in različnih okoljih nastanka. Spoznavanje z naprednimi metodami strukturne analize. Študent zna interpretirati izvor in časovni razvoj geoloških struktur ter opredeliti fizikalne pogoje njihovega nastanka. Zna karakterizirati strukture na podlagi terenskih opazovanj in geofizikalnih podatkov in zmore na podlagi tega kvantitativno opredeliti in prognozirati njihove geometrijske značilnosti.
<b>4. Vsebina predmeta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mehanika in reologija kamnin v različnih nivojih litosfere</li> <li>- geometrijske značilnosti in geneza mikroskopskih, mezoskopskih in regionalnih struktur in strukturnih sistemov</li> <li>- kvantitativne metode strukturne analize</li> <li>- analiza deformacij v strukturni geologiji</li> <li>- aplikativna strukturna geologija</li> </ul>
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> Izbrana poglavja iz: 1.) Twiss R.J., Moores E.M.: Structural Geology (2. izdaja). W. H. Freeman, 2006, 532 str., ISBN: 978-0716749516. 2.) Pollard D.D., Fletcher R.C.: Fundamentals of Structural Geology. Cambridge University Press, 2005, 512 str., ISBN 978-0521839273. 3.) Handy M.R., Hirth G., Hovius N.: Tectonic Faults. The MIT Press, 2007, 504 str., ISBN 978-0262083621 Dodatna literatura je izbor relevantnih člankov iz znanstvene periodike.
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Predavanja, vaje, konzultacije, seminarji, terensko delo. Študent pripravi seminarsko nalogo s področja lastnega ožjega zanimanja na področju strukturne geologije.
<b>7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:</b> Izdelava in zagovor seminarske naloge, ustni izpit. Za opravljen izpit se lahko šteje objava vsebine seminarske naloge v znanstveni periodiki.
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ŽALOHAR, Jure, <b>VRABEC, Marko</b>. Paleostress analysis of heterogeneous fault-slip data: the Gauss method. J. Struct. Geol., 2007, vol. 29, str. 1798-1810.</li> <li>2. ŽALOHAR, Jure, <b>VRABEC, Marko</b>. Combined kinematic and paleostress analysis of fault-slip data: The Multiple-slip method.. J. Struct. Geol., 2008, vol. 30, str. 1603-1613.</li> <li>3. ŽALOHAR, Jure, <b>VRABEC, Marko</b>. Kinematics and dynamics of fault reactivation: the Cosserat approach. J. Struct. Geol., 2009. doi: 10.1016/j.jsg.2009.06.008.</li> </ol>

<b>1. Ime predmeta:</b> <b><i>Teoretska mineralogija</i></b>			
<b>Nosilec predmeta:</b> prof.dr. Breda Mirtič			
<b>Izvajalci:</b> prof.dr. Breda Mirtič			
<b>Št. ur:</b> 55 ur	<b>Predavanj:</b> 40	<b>Seminarskih vaj:</b> 15	<b>Lab. vaje:</b>
<b>Drugo:</b>			
<b>Število KT:</b> 5			
<b>2. Pogoji za vključitev:</b> Magisterij iz naravoslovja ali tehnike			
<b>3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:</b> <b>(predmetnospecifične kompetence)</b> poznavanje splošnih mehanizmov reakcij nastajanja mineralov, karakterizacija mineralov s posameznimi kemičnimi in fizikalnimi značilnostmi			
<b>4. Vsebina predmeta:</b> fazni diagrami, napake v kristalih, mineralne faze in vmesne mineralne faze, transport snovi , fazni prehodi, deformacije v mineralnih snoveh , fizikalne lastnosti			
<b>5. Temeljni študijski viri:</b> 1.) P.Atkins, J.de Paula, Elements of physical chemistry, Oxford 2005, 627 str. 2.) R.E.Newham, Properties of materials, Oxford 2005, 378 str. 3.) S.Elliot, The physics and chemistry of solids, Chichester 1998, 770 str.			
<b>6. Metode poučevanja in učenja:</b> Individualne konzultacije, seminar			
<b>7. Preverjanja znanja - obveznosti študenta:</b> Seminarska naloga, ustni izpit			
<b>8. Reference izvajalcev predmeta:</b>  1. ŠROT, Vesna, REČNIK, Aleksander, SCHEU, Christina, <b>MIRTIČ, Breda</b> . The chemistry of rotational twin boundaries in natural ZnS : [presented at Microscopy and Microanalysis 2004, August 1-5, 2004, Savannah, Georgia]. <i>Microsc. microanal. (Print)</i> . [Print ed.], 2004, vol. 10, suppl. 2, str. 316-317. JCR IF: 2.389, SE (3/9), microscopy, x: 1.723 2. ŠROT, Vesna, REČNIK, Aleksander, SCHEU, Christina, ŠTURM, Sašo, <b>MIRTIČ, Breda</b> . Stacking faults and twin boundaries in sphalerite crystals from the Trepča mines in Kosovo. <i>Am. mineral.</i> , 2003, vol. 88, str. 1809-1816. JCR IF: 1.681, SE (17/52), geochemistry & geophysics, x: 1.44, SE (5/24), mineralogy, x: 1.105 3. MAUKO, Alenka, MUCK, Tadeja, <b>MIRTIČ, Breda</b> , MLADENVIČ, Ana, KREFT, Marko. Use of confocal laser scanning microscopy (CLSM) for the characterization of porosity in marble. <i>Mater. charact.</i> . [Print ed.], 2009, issue 7, vol. 60, str. 603-609. JCR IF (2007): 0.932, SE (6/29), materials science, characterization & testing, x: 0.579			