

University  
of Ljubljana  
Faculty  
of Civil and Geodetic  
Engineering



**Učni načrt**

Univerzitetni študijski program prve stopnje

***VODARSTVO IN OKOLJSKO  
INŽENIRSTVO (BA)***

**Course Syllabi**

1<sup>st</sup> cycle academic study

***WATER SCIENCE AND ENVIRONMENTAL  
ENGINEERING (BA)***

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Matematika I
<b>Course title:</b>	Mathematics I

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
75		75			150	10

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž, doc. dr. Mitja Lakner

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

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

Ni posebnih pogojev.

**Prerequisites:**

No special prerequisites.

**Vsebina:**

- množice in preslikave  
 - naravna, realna in kompleksna števila  
 - geometrijski vektorji  
 - številna zaporedja in vrste  
 - limita in zveznost skalarne funkcije realne spremenljivke  
 - odvedljivost skalarne funkcije realne spremenljivke  
 - matrike, sistemi linearnih enačb,

**Content (Syllabus outline):**

- sets and mappings  
 - natural, real and complex numbers  
 - geometric vectors  
 - numerical sequences and series  
 - limits and continuity of functions of one real variable  
 - derivative of functions of one real variable  
 - matrices, systems of linear equations, determinants, eigenvectors and eigenvalues of

determinante, lastni vektorji in lastne vrednosti matrik  
 - integral funkcije ene realne spremenljivke  
 - potenčne vrste

matrices  
 - integral of functions of one real variable  
 - power series

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri (izbrana poglavja):

- G. O. Foerster, Analysis 1 Vieweg Studium, 1984.
- M. Kolar, B. Zgrablić, Več kot nobena, a manj kot ... rešena naloga iz LA, Pedagoška fakulteta, Ljubljana 1996.
- V. Lampret, Matematika 1 - prvi del: Preslikave, števila in vektorski prostori, FGJ, Ljubljana 2012.
- S. J. Leon, Linear Algebra With Applications, Prentice Hall, Pearson International Edition 2006.
- S. Lipschutz, Linear Algebra, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Book Company 1968
- Mizori-Oblak, Matematika za študente tehnike in naravoslovja I, Ljubljana 1987.
- M. H. Protter, C. B. Morrey, A First Course in Real Analysis, 2nd ed, Springer-Verlag 1991.
- I. Vidav, Višja matematika I, II; DMFA Slovenije, Ljubljana 1973, ...

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- podati osnovna znanja, na katerih lahko grade strokovni predmeti
- zagotoviti obvladovanje osnovnih računskih veščin
- omogočiti razumevanje matematičnega aparata, ki ga uporabljajo strokovni predmeti

Pridobljene kompetence:

- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov
- krepiti smisel za sistematičnost, jasnost in preciznost formulacij
- razvijanje matematičnega mišljenja - sklepanje od splošnega k posebnemu in obratno

### Objectives and competences:

Objectives:

- to provide general basic knowledge for the engineering courses
- to ensure mastering of basic computational skills
- to enable understanding of mathematical tools used by engineering courses

Gained competences:

- ability of abstract formulation of practical problems
- improvement of the capacity to establish systematical, clear and precise formulation
- development of mathematical thinking – reasoning from general to special and vice versa

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

- poznavanje in razumevanje osnovnih znanj iz algebre geometrijskih vektorjev, linearne algebre in iz matematične analize  
 - obvladovanje osnovnih računske spretnosti  
 - doseženo matematično znanje uporabljajo strokovni predmeti in omogoča nadaljevanje študija matematike, ki jo uporablja tehnika  
 - sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov  
 - spretnost sistematičnega, jasnega in preciznega formuliranja problemov  
 - sposobnost sklepanja od splošnega k posebnemu in obratno  
 - spretnost uporabe literature

- basic knowledge and understanding of the algebra of geometric vectors, linear algebra and mathematical analysis  
 - mastering basic computational skills  
 - the achieved mathematical knowledge is used by the engineering courses and enables the study of mathematics used in technology  
 - ability of abstract formulation of practical problems  
 - capability of systematical, clear and precise formulation of problems  
 - ability of reasoning from general to special and vice versa  
 - skills in using literature

**Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, seminarske vaje, konzultacije, internet

**Learning and teaching methods:**

lectures, tutorials, consultations, internet

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Izpit (teoretičen del)	<b>30 %</b>	Exam (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	<b>70 %</b>	Exercises and homework

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

Znanstvena dela

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

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

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar conservation laws. *The Anziam journal*, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170. <http://dx.doi.org/10.1017/S144618112000065>. [COBISS.SI-ID [16350297](#)]

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x (6x)  
 Mentor pri magistrskem delu (komentor): 1x (1x)  
 Mentor pri doktorskih disertacijah (komentor): (1x)

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

Znanstvena dela

ENGEL, Klaus, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, KLÖSS, Bernd, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Maximal controllability for boundary control problems. *Appl. math. optim.*, 2010, vol. 62, no. 2, str. 205-227. [COBISS.SI-ID [15701337](#)]

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. *Appl. math. optim.*, 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240. [COBISS.SI-ID [14377305](#)]

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

<http://springerlink.metapress.com/app/home/issue.asp?wasp=9ed0dca63b2b46c3ad74b3d0e2855bcc&referrer=parent&backto=journal,5,116;linkingpublicationresults,1:100443,1>

[COBISS.SI-ID [13394777](#)]

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x

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

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Fizika
<b>Course title:</b>	Physics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
75	15	45			135	9

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Zvonko Jagličič, prof. dr. Jože Peternelj

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

No prerequisites

**Vsebina:**

- Merske napake
- (\*)Kinematika
- Sile, navori, dinamika
- Gibalna in vrtilna količina
- Delo, moč, energija
- Gravitacija: Keplerjevi zakoni, Newtonov gravitacijski zakon, potencialna energija, gibanje satelitov
- Nihanje in valovanje

**Content (Syllabus outline):**

- physics and measurements
- (\*)kinematics
- forces, torques, dynamics
- momentum and angular momentum
- work, power, energy
- gravitation (Kepler's laws, Newton's gravity law, potential energy, motion of satellites)
- oscillations and waves

- (\*) Zgradba snovi
- Deformacije (\*)
- Mirujoče tekočine: težni tlak, manometri, vzgon (\*)
- Temperatura: temperaturne skale, razteznost, plinska enačba
- Energijski zakon: notranja energija, toplota, prenos toplote, spremembe agregatnega stanja, vlažnost
- Elektrostatika (\*)
- Električni tok: Ohmov zakon, delo in moč, električni instrumenti (\*)
- Magnetizem
- Indukcija (\*)
- Elektromagnetno valovanje
- Sevanje segrelih teles
- Svetloba
- Svetlobni izvori: Sonce, prehod svetlob skozi ozračje, fotometrija
- Geometrijska optika: odboj svetlobe, zrcala, lom svetlobe, leče, optični instrumenti
- Valovna optika: polarizacija, interferenca
- Fotonska teorija svetlobe
- Posebna teorija relativnosti

Vsebine označene z (\*) bodo podrobneje obravnavane na seminarjih ali kot računski zgledi na seminarskih vajah.

- (\*) structure of matter
- (\*) elastic deformations
- (\*) static of fluids: pressure, pressure measurements, Buoyant forces
- temperature, various temperature scales, thermal expansion, equation of state for ideal gas
- the first law of thermodynamics, internal energy, heat transfer(\*), phase changes,
- electrostatics (\*)
- electric current (Ohm's law, work and power, electric instruments (\*))
- magnetism
- (\*) induction
- electromagnetic waves
- radiation of heated bodies
- visible light
- light sources (Sun, absorption of light in atmosphere, photometry)
- geometric optics (reflection and refraction of light, mirrors, lenses, optic instruments)
- wave optics: polarization and interference of light
- photons as quanta of light
- special theory of relativity

Topics labelled with (\*) will be discussed in more detail at seminars or as assigned exercises.

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

Knjižni viri (izbrana poglavja):

- R. Kladnik, Osnove fizike I. Del, DZS, Ljubljana 1979.
- R. Kladnik, Osnove fizike II. Del, DZS, Ljubljana 1979.
- R. Kladnik, Visokošolska fizika, Del I., II. in III., DZS, Ljubljana, 1989.
- R.A. Serway: Physics for Scientists & Engineers with Modern Physics, Saunders College Publ., Philadelphia, 1996
- R. Kladnik, H. Šolinc: Zbirka fizikalnih nalog z rešitvami, I. in II. del.
- Zbirka vaj na [www.kmf.fgg.uni-lj.si/fizika](http://www.kmf.fgg.uni-lj.si/fizika)

### **Cilji in kompetence:**

### **Objectives and competences:**

Spoznati osnovne zakonitosti in pomen fizikalnih metod pri opisu naravnih pojavov. Študent pridobi naslednje kompetence:

- fizikalni način razmišljanja pri formulaciji in reševanju tehničnih problemov,
- obvladovanje praktične in teoretične osnove fizike, potrebne za študij in razumevanje stroke.

Students will learn the basic physical laws and will become acquainted with the methods used for the description of natural laws. It is expected that students will gain the following competences:

Ability to recognize, formulate and solve engineering problems using the methods of physics.

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

Poznavanje in razumevanje osnovnih znanj iz poglavij fizike, ki so opisana v vsebini predmeta.

Obravnane vsebine so predvsem podlaga za nekatere strokovne predmete. Študenti se bodo naučili uporabljati osnovne fizikalne zakonitosti pri računski obravnavi zglede, ki so povezani s prakso v tehniki. Cilj dela pri vajah in seminarju je, da se študenti naučijo, kako določen zahteven fizikalno-tehniški problem smiselno poenostavijo in s preprostimi računskimi operacijami ocenijo velikost neznane količine.

S pridobljenim znanjem bodo študenti prepoznavali fizikalno ozadje različnih naravnih pojavov in tehnoloških procesov ter pridobili sposobnost kritične analize le teh.

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

Solid knowledge and understanding of the topics listed in the content section.

The topics chosen are considered as a necessary background for some of the technical courses. Moreover, the students will learn to apply the methods of physics in order to solve engineering problems.

In addition, the seminars and problem solving classes are structured so as to teach the students how to simplify complex problems and obtain an approximate solution.

#### **Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja in seminar z demonstracijskimi poskusi in računalniškimi simulacijami.
- Računski zgledi na seminarskih vajah.
- Individualne naloge ali seminarji.

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

Lectures and seminars together with laboratory demonstrations and computer simulations.

Problem solving classes.

#### **Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**



Računski del (pisno)	<b>50 %</b>	Written solution of assigned problems
Teoretični del (pisno in ustni zagovor)	<b>40 %</b>	Written answers to selected theoretical questions
Projekt (seminarska naloga)	<b>10 %</b>	Written seminar report

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

- JAGLIČIĆ, Zvonko, PAJIĆ, Damir, TRONTELJ, Zvonko, DOLINŠEK, Janez, JAGODIČ, Marko. Magnetic memory effect in multiferroic  $K_3Fe_5F_{15}$  and  $K_3Cr_2Fe_3F_{15}$ . *Appl. phys. lett.*, **102**, 242410-1-242410-4 (2013).
- COTIČ, Patricia, JAGLIČIĆ, Zvonko, NIEDERLEITHINGER, Ernst, EFFNER, Ute, KRUSCHWITZ, Sabine, TRELA, Christiane, BOSILJKOV, Vlatko. Effect of moisture on the reliability of void detection in brickwork masonry using radar, ultrasonic and complex resistivity tomography. *Materials and Structures* **46**, 1723–1735 (2013).
- JAGLIČIĆ, Zvonko, ZENTKOVÁ, Mária, MIHALIK, Marián, ARNOLD, Zdeněk, DROFENIK, Mihael, KRISTL, Matjaž, DOJER, Brina, KASUNIČ, Marta, GOLOBIČ, Amalija, JAGODIČ, Marko. Exchange bias in bulk layered hydroxylammonium fluorocobaltate  $NH_3(OH)_2CoF_4$ . *J. phys., Condens. matter* **24**, 056002 (2012).
- ZORKO, Andrej, JEGLIČ, Peter, POTOČNIK, Anton, ARČON, Denis, BALČYTIS, A., JAGLIČIĆ, Zvonko, LIU, X., TCHOUGRÉEFF, A. L., DRONSKOWSKI, Richard. Unconventional magnetism in a nitrogen-containing analog of cupric oxide. *Phys. rev. lett.* **107**, 047208-1-047208-4, (2011).
- Z. Jaglicic, M. Jagodic, B. Grushko, E.S. Zijlstra, Th. Weber, W. Steurer, J. Dolinsek: "The effect of thermal treatment on the magnetic state and cluster-related disorder of icosahedral Al-Pd-Mn quasicrystals.", *Intermetallics* **18** 623-632 (2010).
- KRANJC, Tomaž, JAGLIČIĆ, Zvonko, PETERNELJ, Jože. *Fizika za srednje šole, Rešitve nalog.* 1. izd. Ljubljana: DZS, 2006-2008. 3 zv., ilustr. ISBN 86-341-4022-9. ISBN 978-86-341-4023-1. ISBN 978-86-341-3890-0
- KUŠČER, Ivan, MOLJK, Anton, KRANJC, Tomaž, PETERNELJ, Jože. *Fizika za srednje šole.* 1. izd. Ljubljana: DZS, 2012-. Zv. <1->
- KRANJC, Tomaž, PETERNELJ, Jože. Heat flow in composite rods : an old problem reconsidered. *Int. j. heat mass transfer.* [Print ed.], apr. 2011, letn. 54, št. 9-10, str. 2203-2206

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Uvod v okoljsko inženirstvo
<b>Course title:</b>	Introduction to Environmental Engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	15	30			90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>	<b>Prerequisites:</b>
<input type="text" value="Ni posebnih pogojev."/>	<input type="text" value="None."/>

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Okoljsko inženirstvo združuje številne discipline, ki so potrebne, da gospodarno in dolgoročno zagotavljamo zdravo bivalno in naravno okolje za ljudi in vsa živa bitja na planetu, izkoriščamo obnovljiva naravna bogastva in energijo, skrbimo za zmanjševanje negativnega človeškega vpliva na okolje in povečevanje pozitivnih vplivov, zagotavljanje javnega zdravja ... Predmet Uvod v okoljsko inženirstvo podaja uvid v to kompleksno povezanost disciplin in na primerih pojasnjuje inženirske metode, s katerimi analiziramo in predvidimo delovanje okoljskih procesov. Pridobljena znanja bodo študentu pomagala premostiti pot od teoretičnih k praktičnim predmetom. Praktični primeri pri vajah bodo zasnovani tako, da bo študent lahko predvidel in razumel možne rezultate in tako lažje razumel teoretično ozadje.

Predavanja:

1. Predstavitev predmeta, poslanstvo, zgodovina, povezava na trenutne probleme
2. Postavitev masnih bilanc
3. Postavitev energetskih bilanc
- 4-8. Osnove bio-geo-kemije: kroženja ključnih elementov
9. Osnove kemijske kinetike
10. Populacijska dinamika
11. Voda, zemlja, zrak, biota
12. Modeli transporta in usode onesnažil
13. Analiza tveganja
14. Analiza življenjskega cikla
15. Presoja vplivov na okolje

Environmental Engineering brings together many disciplines in order to: ensure healthy living and natural conditions for people and all living creatures on our planet, use renewable natural resources in efficient and sustainable way, minimize negative and maximize positive human environmental impacts, ensure public health... Introduction to Environmental Engineering gives an overview to this complex interconnection of disciplines and uses practical examples to explain engineering methods for analyzing and predicting environmental processes. Acquired knowledge will help students to overcome the gap between theoretical and practical subjects. Practical exercises will be designed in a way that students can predict and understand possible outcomes and facilitate the understanding of theoretical background.

Lectures:

1. Introduction, mission, history, connection to present day environmental problems
2. Mass balances
3. Energy balances
- 4-8. Basics of bio-geo-chemistry: basic elements' cycles.
9. Basics of chemistry kinetics
10. Population dynamics
11. Water, soil, air, biota
12. Transport models and fate of pollutants
13. Risk analysis
14. Life cycle analysis
15. Environmental impact assessment

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- Gaur, R.C., 2009. Basic Environmental Engineering. New Age International Publishers Limited, pp. 203. ISBN (13): 978-81-224-2701-1
- Berthouex P.M. & Brown L.C., 2013. Pollution Prevention and Control, 1st edition. bookboon.com, pp. 243, ISBN 978-87-403-0526-5
- Han D., 2012. Concise Environmental Engineering, pp. 141, ISBN 978-87-403-0197-7
- Kumar De, A. & Kumar De, A., 2009. Environmental Engineering. New Age International Publishers Limited, pp. 191, ISBN (13): 978-81-224-2651-9
- Joergensen, S.E., Bendoricchio, G., 2001. Fundamentals of Ecological Modelling, 3rd Ed. Developments in Environmental Modelling 21. Elsevier, pp. 530. ISBN: 0-080-44028-2

- Kompare, B., 2013. Uvod v okoljsko inženirstvo - študijsko gradivo in prosojnice

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

Spoznanje področja delovanja okoljskega inženirja in metodologij dela:

- evidenca in analiza okoljskih problemov
- izbira možnih inženirskih ukrepov
- snovna, energetska in ekonomska analiza
- presoja vplivov na okolje
- analiza življenjskega cikla
- izdelava predloga optimalne rešitve

**Kompetence:**

študent pridobi sposobnost:

- prepoznati okoljske probleme
- definirati nabor možnih inženirskih rešitev
- izdelati potrebne analize in presoje ukrepov
- predlagati / zagovarjati optimalno rešitev

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

Introducing the field of environmental engineering as well as working methods:

- analysis of environmental problems
- list of engineering measures
- material, energy and economic analysis
- environmental impact assessment
- life cycle analysis
- elaboration of optimal environmental solution

**Competences:**

Student will be capable of:

- recognizing environmental problems
- defining a list of viable engineering solutions
- elaborating analysis and assessing measures
- suggesting / arguing optimal solutions

**Predvideni študijski rezultati:**

Študent pridobi osnovna znanja in spretnosti za prepoznavanje in reševanje okoljskih problemov.  
Pridobljeno znanje bo študent uporabil, oz. nadgradil pri nadaljevalnih predmetih.

**Intended learning outcomes:**

Students gain basic knowledge and skills for recognising and solving environmental problems.  
Students will upgrade this knowledge in subsequent courses of the study programme.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske vaje in samostojno delo (seminarska naloga)

**Learning and teaching methods:**

Lectures, tutorials and seminar work, i.e. independent study, individual work.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Pogoj za pristop k izpitu so opravljene vse ostale obveznosti. <ul style="list-style-type: none"> <li>• seminarske vaje</li> <li>• samostojno delo (seminarska naloga)</li> <li>• pisni izpit</li> </ul>	<b>20 %</b> <b>30 %</b> <b>50 %</b>	Conditions to approach the exam are successfully elaborated other duties. <ul style="list-style-type: none"> <li>- tutorials</li> <li>- seminar work (independent study, individual work)</li> <li>- written exam</li> </ul>
--	---	--

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

- ZUPANC, Mojca, KOSJEK, Tina, PETKOVŠEK, Martin, DULAR, Matevž, KOMPARE, Boris, ŠIROK, Brane, BLAŽEKA, Željko, HEATH, Ester. Removal of pharmaceuticals from wastewater by biological processes, hydrodynamic cavitation and UV treatment. *Ultrason. sonochem.* [Print ed.], 2013, vol. 20, no. 4, str. 1104-1112, doi: [10.1016/j.ultsonch.2012.12.003](https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2012.12.003). [COBISS.SI-ID [26582055](https://www.cobiss.si/id/26582055)]
- KOSJEK, Tina, PERKO, Silva, ZUPANC, Mojca, ZANOŠKI HREN, M., LANDEKA DRAGIČEVIĆ, T., ŽIGON, Dušan, HEATH, Ester, KOMPARE, Boris. Environmental occurrence, fate and transformation of benzodiazepines in water treatment. *Water res. (Oxford)*. [Print ed.], 2012, vol. 46, issue 2, 355-368, doi: [10.1016/j.watres.2011.10.056](https://doi.org/10.1016/j.watres.2011.10.056). [COBISS.SI-ID [25246759](https://www.cobiss.si/id/25246759)]
- BRENČIČ, Mihael, PRESTOR, Joerg, KOMPARE, Boris, MATOZ, Helena, KRANJC-KUŠLAN, Stojan. Integrated approach to delineation of drinking water protection zones = Integrirani pristop k določanju vodovarstvenih območij. *Geologija*. [Tiskana izd.], 2009, knj. 52, št. 2, str. 175-182. [COBISS.SI-ID [1714773](https://www.cobiss.si/id/1714773)]
- DŽEROSKI, Sašo, BLOCHEEL, Hendrik, KOMPARE, Boris, KRAMER, Stefan, PFAHRINGER, Bernhard, VAN LAER, Wim. Experiments in predicting biodegradability. *Appl. artif. intell.*, 2004, vol. 18, str. 157-181. [COBISS.SI-ID [18198567](https://www.cobiss.si/id/18198567)]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Matematika II
<b>Course title:</b>	Mathematics II

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž, doc. dr. Mitja Lakner

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

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

**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz Matematike I oz. drugega predmeta s primerljivo vsebino.

Passed exam in Mathematics I or other courses with comparable content

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

- skalarne funkcije več realnih spremenljivk
- dvojni in trojni integral
- integrali s parametrom
- diferencialna geometrija
- krivuljni integral
- ploskovni integral
- integralski izreki
- navadne diferencialne enačbe

- scalar functions of several real variables
- double and triple integrals
- integrals with parameter
- differential geometry
- line integrals
- surface integrals
- integral theorems
- ordinary differential equations

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri (izbrana poglavja):

- G. O. Foerster, Analysis 2, 3 Vieweg Studium, 1984.
- M. Lipschutz, Differential Geometry, Schaum's outline series, McGraw-Hill Book Company, 1969, ...
- Mizori-Oblak, Matematika za študente tehnike in naravoslovja II, III, Ljubljana 1987
- B. Thomas, M. D. Weir, Calculus and Analytic Geometry, 9th ed, Addison-Wesley, 1996
- I. Vidav, Višja matematika II, III; DMFA Slovenije, Ljubljana 1975, 1976, 1979, 1987, ...
- V. A. Zorich, Mathematical Analysis I, II; Springer Verlag, Universitext 2004.

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- omogočiti razumevanje matematičnega aparata, ki ga uporabljajo strokovni predmeti
- usposobiti za kritično presojo podatkov in dobljenih računskih rezultatov

Študent pridobi naslednje kompetence:

- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov,
- zna uporabiti matematiko pri inženirskih problemih
- razvijanje matematičnega mišljenja - sklepanje od splošnega k posebnemu in obratno

### Objectives and competences:

Objectives:

- to enable understanding of mathematical tools used by engineering courses
- to train for critical judgement of data and obtained numerical results

Gained competences:

- ability to formulate practical problems abstractly
- to be able to use mathematics in engineering problems
- development of mathematical thinking – reasoning from general to special and vice versa

### Predvideni študijski rezultati:

- imeti osnovna znanja iz matematične analize, diferencialne geometrije in vektorske analize
- imeti osnovne računske spretnosti
- doseženo matematično znanje uporabljajo

### Intended learning outcomes:

- to possess basic knowledge in mathematical analysis, differential geometry and vector analysis
- to handle basic computational skills

strokovni predmeti in omogoča nadaljevanje poglobljenega študija tiste matematike, ki jo uporablja tehnika

- matematika se izkaže kot uporabna, celo kot nujna osnovna znanost pri študiju tehnike
- spoznanje, da je matematika prisotna v vseh porah človekovega delovanja
- sposobnost abstraktne formulacije konkretnih problemov
- sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov
- sposobnost sklepanja od splošnega k posebnemu in obratno
- spretnost uporabe literature

- the achieved mathematical knowledge is used by the engineering courses and enables the study of mathematics for technology
- mathematical science is essential in study of technology
- mathematics is present in all pores of human activity
- ability of abstract formulation of practical problems
- capability of critical judgement of data and obtained numerical results
- ability of reasoning from general to special and vice versa
- skills in using literature

#### Metode poučevanja in učenja:

predavanja, seminarske vaje, konzultacije, internet

#### Learning and teaching methods:

lectures, tutorials, consultations, internet

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit (teoretičen del)	<b>30 %</b>	Exam (theoretical part)
Naloge in sprotno delo	<b>70 %</b>	Exercises and homework

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

##### **doc. dr. Mitja Lakner (področje Matematike)**

Znanstvena dela

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

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

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar conservation laws. *The Anziam journal*, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170. <http://dx.doi.org/10.1017/S144618112000065>. [COBISS.SI-ID [16350297](#)]

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



doi: [10.1021/ie400196z](https://doi.org/10.1021/ie400196z). [COBISS.SI-ID [1604399](#)]

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

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

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

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

Znanstvena dela

ENGEL, Klaus, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, KLÖSS, Bernd, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Maximal controllability for boundary control problems. *Appl. math. optim.*, 2010, vol. 62, no. 2, str. 205-227. [COBISS.SI-ID [15701337](#)]

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. *Appl. math. optim.*, 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240. [COBISS.SI-ID [14377305](#)]

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

<http://springerlink.metapress.com/app/home/issue.asp?wasp=9ed0dca63b2b46c3ad74b3d0e2855bcc&referrer=parent&backto=journal,5,116;linkingpublicationresults,1:100443,1>.

[COBISS.SI-ID [13394777](#)]

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x

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

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Osnove kemije
<b>Course title:</b>	Basic chemistry

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** prof. dr. Alojz Demšar

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

None

**Vsebina:**

Zgradba snovi, sestava atomov, elementi in spojine, masni in energijski odnosi pri kemijskih reakcijah, periodni zakon in elektronska zgradba atomov, kemijska vez, idealni in realni plini, voda in raztopine, kristali, kemijska kinetika in ravnotežje, kemija površin, elektroliti, neelektroliti, osnove elektrokemije, pregled kemije elementov glavnih skupin, pregled kemije elementov stranskih skupin,

**Content (Syllabus outline):**

Structure of matter, atomic structure, elements and compounds, mass and energy in chemical reactions, the periodic table and the electronic structure of atoms, chemical bonds, ideal and real gases, water and solutions, crystals, chemical kinetics and chemical equilibrium, surface chemistry, electrolytes and nonelectrolytes, electrochemistry, the chemistry of the main group elements and

ekologija: zrak, voda, energija.

transition elements, ecology: air, water, energy.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri: Lazarini, F., Brenčič, J.V., Splošna in anorganska kemija, Ljubljana, FKKT, 2004. Čeh, B., Splošna in anorganska kemija, Ljubljana, FKKT, 2005. Turel, I., Kemija, Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, 2002.

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- seznaniti z osnovnimi zakonitostmi kemije ter s sistematiko elementov in njihovih spojin
- pridobiti občutek za snov in snovne spremembe
- podajanje naravoslovnih znanj za boljše razumevanje strokovnih predmetov

Kompetence:

- zna opazovati in razume procese v vodah in vplive na okolje z znanjem o lastnostih snovi in kemijskih reakcijah
- razvit občutek za laboratorijsko eksperimentalno delo ter natančnost meritev

### Objectives and competences:

Objectives:

- to get the knowledge of the basic principles of chemistry, the properties of the elements and their compounds and chemical reactions
- to use the knowledge of chemistry as a basis for understanding specialized water management courses

Competences:

- to observe and understand the processes in water and the impacts on environment with the knowledge about properties of substances and chemical reactions
- to get the sense for laboratory experimental work and measurements

### Predvideni študijski rezultati:

Študent dobi znanje in razumevanje o strukturi atomov, periodnem sistemu, vezeh med atomi in molekulami, lastnostih snovi v plinu, tekočinah in trdnem stanju, raztopinah, kemijskih reakcijah, lastnostih spojin in elementov posameznih skupin.

Zna opazovati in razumeti pojave, procese in razvoj tudi skozi kemijske spremembe, ki so

### Intended learning outcomes:

Students gain knowledge and understanding of the structure of atoms, periodic table, atomic and molecular bonds, the properties of substances in gas, liquids and in solid state, solutions, chemical reactions, properties of compounds and the elements of the periodic table.

Students are able to observe and understand

udeležene.

the phenomena and processes by understanding the chemical changes that are involved.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja z eksperimenti, ki pojasnjujejo predavano snov, navezovanje tematike na reševanje problemov, ki so študentom blizu, povezovanje predelane snovi na odprta vprašanja, laboratorijsko delo pri vajah.

#### Learning and teaching methods:

Lectures with experiments, solving problems, chemical examples connected with interesting topics in environment and society, laboratory work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit ali pisni izpit s testi	50 %	Written exam, written exam done by tests
Kolokvij iz laboratorijskih vaj	30%	Test – chemical calculations
Laboratorijske vaje	20 %	Laboratory work
Vsi trije naštetih deli, ki prispevajo k oceni, morajo biti pozitivni		All three topics have to be passed successfully

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

- PEVEC, Andrej, DEMŠAR, Alojz, PINKAS, Jiri, NECAS, Marek. Synthesis of organotitanium(IV) fluoride phosphates and the crystal structure of  $[(C_{5}Me_{4}Et)TiF(\mu-F)(\mu-O)_{2}P(OSiMe_{3})_{2}]_{2}$ . Acta chim. slov.. 2012, vol. 59, no. 1, str. 203-206.
- PEVEC, Andrej, TEKAVEC, Martina, DEMŠAR, Alojz. Cation-anion interactions involving hydrogen bonds : syntheses and crystal structures study of hexafluorotitanate(IV) salts with pyridine and methyl substituted pyridines. Polyhedron. [Print ed.], 2011, vol. 30, no. 4, str. 549-555.
- PINTER, Balazs, DEMŠAR, Alojz, URANKAR, Damijana, DE PROFT, Frank, KOŠMRLJ, Janez. Conformational fluxionality in a palladium(II) complex of flexible click chelator 4-phenyl-1-(2-picolyl)-1,2,3-triazole : a dynamic NMR and DFT study. Polyhedron. [Print ed.], 2011, vol. 30, no. 14, str. 2368-2373.
- PETRIČEK, Saša, DEMŠAR, Alojz. Syntheses and crystal structures of manganese, nickel and zinc chloride complexes with dimethoxyethane and di(2-methoxyethyl) ether. Polyhedron. [Print ed.], 2010, vol. 29, no. 18, str. 3329-3334.

- PEVEC, Andrej, DEMŠAR, Alojz. The crystal structure of  $[\text{Li}_{8}\text{Ti}_{10}\text{F}_{36}\text{O}_{4}(\text{C}_{5}\text{Me}_{5})_{4}(\text{thf})_{8}]$ . Acta chim. slov. [Tiskana izd.], 2008, vol. 55, no. 4, str. 1019-1022.
- PEVEC, Andrej, DEMŠAR, Alojz, PINKAS, Jiri, NECAS, Marek. Synthesis, spectroscopic and x-ray characterization of new molecular organotitanium(IV) phosphonate. Inorg. chem. commun. [Print ed.], 2008, vol. 11, no. 1, str. 5-7.
- PEVEC, Andrej, DEMŠAR, Alojz. The variations in hydrogen bonding in hexafluorosilicate salts of protonated methyl substituted pyridines and tetramethylethylenediamine. J. fluorine chem. [Print ed.], 2008, vol. 129, no. 8, str. 707-712,
- MIKAC, Urška, DEMŠAR, Alojz, DEMŠAR, Franci, SERŠA, Igor. A study of tablet dissolution by magnetic resonance electric current density imaging. J. magn. reson. (San Diego, Calif., 1997 : Print), 2007, vol. 185, str. 103-109.
- PEVEC, Andrej, DEMŠAR, Alojz, AOKI, K., TUREL, Iztok. Catena-poly[[[tetrakis( $\mu$ -acetato- $[\kappa]^{2}\text{O}:\text{O}'$ )dirhodium(II)]- $\mu$ -[1,3-bis(dimethylamino)propan-2-ol- $[\kappa]^{2}\text{N}:\text{N}'$ ]] tetrahydrofuran hemisolvate]. Acta crystallogr., C Cryst. struct. commun., 2006, vol. C62, no. 11, str. m545-m547
- PERDIH, Franc, PEVEC, Andrej, PETRIČEK, Saša, PETRIČ, Andrej, LAH, Nina, KOGEJ, Ksenija, DEMŠAR, Alojz. The solution structures and dynamics and the solid-state structures of substituted cyclopentadienyltitanium(IV) trifluorides. Inorg. chem., 2006, vol. 45, no. 19, str. 7915-7921, Graf. prikazi.
- PERDIH, Franc, PEVEC, Andrej, KOŠMRLJ, Janez, DEMŠAR, Alojz. X-ray crystal structures and solution dynamics of sodium organofluorotitanates  $[\text{Na}\{\text{Ti}_{2}(\text{C}_{5}\text{Me}_{5})_{2}\text{F}_{7}\}]$  and  $\text{NaTi}_{6}(\text{C}_{5}\text{Me}_{5})_{5}\text{F}_{(20)}(\text{H}_{20})$  (THF). J. fluorine chem. [Print ed.], 2006, vol. 127, no. 10, str. 1289-1293

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Geodezija
<b>Course title:</b>	Geodesy (Geodetic Engineering)

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

**Jeziki /  
Languages:**

**Predavanja  
/Lectures:**

slovenščina  
Slovene language

**Vaje / Tutorial:**

slovenščina  
Slovene language

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

**Prerequisites:**

Opravljenе in sprejete vaje so pogoj za pristop k izpitu.

Passed tutorials are necessary to participate at the examination.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Definicija geodezije, področja geodezije, naloge geodezije.  
 Oblika in dimenzije Zemlje.  
 Koordinatni sistemi, koordinate, kartografske projekcije.  
 Geodetske mreže.  
 Teorija geodetskih meritev (mere, osnovni pojmi teorije pogreškov in izravnave).  
 Geodetske terestrične meritve (geodetsko orodje, merjenje kotov, merjenje dolžin, merjenje višinskih razlik, relativne merske metode).  
 Sodobne merske tehnike in metode (TPS sistemi, 3D skenerji, GPS meritve).  
 Osnovni principi določanja koordinat točk (merski in koordinatni prostor - izračun).  
 Detajlna izmera (zajem prostorskih podatkov).  
 Načrti in karte (značilnosti, načini izdelave, vrste, uporabnost).  
 Geodetske evidence (zemljiški kataster, kataster stavb, DMR, GIS).  
 Splošno o geodeziji pri gradnji objektov in drugih posegih v prostor (raba prostora, pridobivanje dovoljenj za posege, izvedba posega).  
 Osnovne metode zakoličevanja.  
 Geodetska dela pri visokih gradnjah (zakoličba, spremljanje gradnje, ugotavljanje stabilnosti objekta – primeri iz prakse).  
 Geodetska dela pri nizkih gradnjah (geodetske podlage, zakoličba, spremljanje gradnje, merjenja ob obremenilnih preizkušnjah, ugotavljanje stabilnosti in deformacij objekta – primeri iz prakse).  
 Hidrografska merjenja.

Definition of geodesy, fields of geodesy (geodetic engineering), tasks of geodetic engineering.  
 Shape and dimensions of the Earth.  
 Coordinate systems, coordinates, cartographic projections.  
 Geodetic networks.  
 Theory of geodetic surveying (measuring, basic principles of theory of errors and adjustment).  
 Terrestrial surveying (tools, angle measurements, distance measurements, height difference measurements, relative measurement techniques).  
 Modern measurement systems and methods (TPS systems, 3D scanners, GNSS measurements).  
 Basic principles of point coordinate determination (observation and coordinate space - calculation).  
 Detail surveying (spatial data acquisition).  
 Plans and maps (characteristics, manufacturing methods, types, usability).  
 Geodetic records (land cadastre, building cadastre, DTM, GIS).  
 General about surveying in building construction and other spatial planning methods (land use, obtaining land use permits, implementation of intervention).  
 Basic stakeout methods.  
 Geodetic works for infrastructural engineering (stakeout, construction monitoring, determination of the stability of the building – practical examples).  
 Geodetic work for infrastructural engineering (geodetic layers, stakeout, construction monitoring, measuring the load tests, determination of stability and deformation of a structure - practical examples).  
 Hydrographic measurements.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

**Knjižni vir:**

Juvančič, I., Geodezija za gozdarje in krajinske arhitekto, UL BF, Ljubljana, 2000.  
 Witte, B., Schmidt, H., Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2006.

**Spletni vir (spletna učilnica):**

Kogoj, D., Geodezija za gradbenike in vodarje, FGG .pdf kopija, Ljubljana, 2013; Spletna učilnica, 450 prosojnic.

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

Študenti se seznanijo z osnovnimi geodetskimi metodami izmere in geodetskimi proizvodi s poudarkom na praktičnih primerih uporabe geodezije v gradbeništvu in možnosti sodelovanja z geodeti, za naročanje in prevzemanje geodetskih produktov.

**Kompetence:**

Poznavanje in razumevanje osnovnega izrazoslovja s področja geodezije, poznavanje nalog in družbene pomembnosti geodezije, obvladovanje praktičnih primerov uporabe geodezije v gradbeništvu.

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

Students are acquainted with basic geodetic surveying methods and geodetic products with the main stress on the practical examples on application in geodetic engineering – planning, design, construction and the possibilities of cooperation with geodetic experts, to order and to accept geodetic products.

**Competences:**

Skills and understanding of basic geodetic terminology, knowledge about social importance of geodesy in society, to master practical use of geodetic services in civil engineering.

**Predvideni študijski rezultati:**

Poznavanje geodezije kot vede in stroke, njenih področij, nalog in družbene pomembnosti.  
 Razumevanje osnovnih geodetskih postopkov meritev in obdelave merskih vrednosti s poudarkom na razumevanju rezultatov geodetskih meritev in načini interpretacije le teh.  
 Seznanitev s celotnim spektrom geodetskih proizvodov in razumevanje njihove uporabnosti v vodarstvu in okoljskem inženirstvu.  
 Pridobljeno znanje je uporabno v smislu racionalne uporabe geodezije tako s stališča investitorja kot s stališča izvajalca, predvsem v smislu zagotavljanja visoke kvalitete opravljenih del.

**Intended learning outcomes:**

Skills on geodesy and surveying as science and profession, its field of work, geodetic tasks and importance for modern society.  
 Understanding of basic geodetic measurements and computations with the main stress on understanding the results of geodetic measurements and their interpretation.  
 Getting acquainted with the whole spectrum of geodetic products and understanding of their applicability in water management and environmental engineering.  
 Acquired knowledge is useful for rational use of geodetic products from the investors' points of view and in the process of project realization.  
 Special stress is on the understanding of geodetic products which give an opportunity for critical view (judgment) of their quality and



Razumevanje geodetskih postopkov in izdelkov omogoča kritično presojo kvalitete ter objektivno ovrednotenje skladnosti teoretičnih načel in praktičnega ravnanja.

objective valuation of accordance between theoretical principles and practical proceedings.

#### Metode poučevanja in učenja:

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

#### Learning and teaching methods:

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

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Izpit	50 %	Examination
Vaje	50 %	Tutorial

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

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

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

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

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

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

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

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

KREGAR, Klemen, GRIGILLO, Dejan, KOGOJ, Dušan. High precision target center determination from a point cloud. V: SCAIONI, M. (ur.). *ISPRS Annals Volume II-5/W2, 2013WG V/3, I/2, I/3, III/2, V/2, VII/7, ICWG I/Va ISPRS Workshop Laser Scanning 20131113 November 2013, Antalya*,

*Turkey*. [S. l.: s. n.], 2013, str. 139-144.

KREGAR, Klemen, LAKNER, Mitja, KOGOJ, Dušan. Rotacija z enotskim kvaternionom = Rotation with unit quaternion. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 231-242.

MARJETIČ, Aleš, KREGAR, Klemen, KOGOJ, Dušan. Geodetsko merjenje dolžin v atletiki = Geodetic measurement of distances in athletics. *Geodetski vestnik*, 2014, letn. 58, št. 2, str. 243-253.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Hidrologija
<b>Course title:</b>	Hydrology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic	-	1	2

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	25		30	5	90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Mojca Šraj

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

Ni posebnih pogojev za vključitev v delo. Pogoji za pristop k računskemu delu izpita iz predmeta so: pozitivno ocenjene vaje, ki jih študentje oddajo v oceno po končanih predavanjih oziroma do vnaprej določenih datumov asistentu, izdelana seminarska naloga ter aktivno sodelovanje pri terenskih vajah.

**Prerequisites:**

No special conditions for an inclusion in the work. Requirements for the approach to the computational part of the exam are: positively assessed lab exercises, which student submits in assessment after completed lectures or to in advance defined dates to the teaching assistant, finished seminar work and an active participation in field work.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

Pregled razvoja hidrologije kot znanosti doma in v svetu; Fizikalne in kemijske lastnosti vode; Kroženje vode, energije in snovi v naravi; Uporaba teorije verjetnosti in statistike v hidrologiji (osnove verjetnostnega računa, teoretične in empirične porazdelitve, faktor frekvence in verjetnostne mreže, povratna doba, regresija in korelacija); Lastnosti atmosfere in njihova meritev; Padavine (meritve, napake pri meritvah padavin, obdelava padavinskih podatkov, prestrežene padavine, sneg); Daljinsko zaznavanje v hidrologiji; Evapotranspiracija (merjenje, metode izračuna, Penman-Monteithova enačba); Odtok površinskih voda (krivulja trajanja); Lastnosti tal; Različne oblike vode v tleh (vlaga v tleh, izviri, podtalnica, infiltracija, Darcy); Vodna bilanca; Podnebne spremembe in podnebna spremenljivost; Hidrometrija (meritve globin, gladin in hitrosti vode, meritve pretokov, pretočna krivulja); Negotovost hidrometričnih meritev in analiz (teorija pogreška); Osnove rečne hidravlike.

**Vaje:**

Kroženje energije in vode na Zemlji, izračun vodne bilance. Hidrološki in meteorološki podatki. Verjetnostni račun v hidrologiji. Teoretične porazdelitve in njihova praktična uporaba v hidrologiji, povratna doba. Verjetnostne mreže. Testiranje hidroloških vzorcev. Empirične porazdelitve, krivulja trajanja. Uporaba korelacije v hidrologiji. Padavine, popravek padavin, ITP krivulje. Porečje, razvodnica, površinski odtok, racionalna enačba. Obdelava hidrometričnih podatkov, pretočna krivulja. Model podzemnega toka (GWF). Obisk klimatološke postaje in Agencije za okolje RS. Meritve hitrosti na naravnem vodotoku in izračun pretoka.

**Seminar:**

Poglobljena obravnava posamezne hidrološke tematike ali celostna analiza manjšega vodotoka

**Lectures:**

The overview of the development of the hydrological science in Slovenia and in the world; Physical and chemical characteristics of the water; Water and energy cycle; The use of probability theory and statistics in hydrology (basics of the probability, theoretical and empirical distributions, frequency factor and probability papers, return period, regression and correlation); Characteristics of the atmosphere and their measurement; Precipitation (measurements, errors, analyses, intercepted precipitation, snow); Remote sensing in hydrology; Evapotranspiration (measurements, calculation methods, Penman-Monteith equation); Runoff (flow duration curve); Soil characteristics; Different types of water in the soil (soil moisture, springs, groundwater, infiltration, Darcy's law); Water balance; Climate change and climate variability; Hydrometry (measurements of water depth, water level and velocity, measurement of discharge, stage – discharge relationship; Uncertainty of hydrometric measurements and analyses (theory of error); Basics of river hydraulics.

**Exercises:**

Energy and water cycle of the Earth, water balance calculation. Hydrological and meteorological data; Probability in hydrology; Theoretical distributions and their practical implementation in hydrology, return period. Probability papers. Testing of hydrological samples. Empirical distributions, flow duration curve. The use of correlation in hydrology. Precipitation, precipitation correction, IDF curves. Catchment, delineation, runoff, rational equation. Analysis of hydrometric data, rating curve. Groundwater flow model (GWF). Visit of the climatological station of the Slovenian Environmental Agency. Measurements of the velocity of the natural stream and discharge calculation.

**Seminar:**

Detailed study of individual hydrological theme



or comprehensive analysis of smaller watercourse.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri:

- BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca. Osnove hidrologije : univerzitetni učbenik. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2005. IV, 309 str., ISBN 961-6167-80-4. [COBISS.SI-ID 223695616]
- ŠRAJ, Mojca. Model podzemnega toka = Ground water flow model. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2010, 22 str.[COBISS.SI-ID 5002081]
- Brilly, M., Šraj, M., Študijsko gradivo za vaje in seminarsko nalogo (300 str.)

#### Spletni viri:

- <http://ucilnica.fgg.uni-lj.si/login/index.php> (spletna učilnica predmeta)
- <http://www.arso.gov.si/> (strani ARSO z bazami hidroloških in meteoroloških podatkov)
- <http://www.cig.ensmp.fr/~hubert/glu/aglo.htm> (mednarodni hidrološki slovar – tudi slovenski jezik)
- [ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a32\\_1.pdf](ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a32_1.pdf) (hidrološko izrazje v slovenskem, angleškem, francoskem in nemškem jeziku)

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- Študent se seznani z osnovami hidrologije, hidrometrije in uporabo analitičnih metod v hidrologiji.
- Študent se podrobno seznani s posameznimi komponentami hidrološkega kroga in njihovim merjenjem s poudarkom na hidrometriji.

#### Kompetence:

- Študent pridobi spretnosti zbiranja, interpretacije in obdelave podatkov ter osnovne spretnosti terenskega dela in ravnanja z merilnimi instrumenti.
- Z znanjem o kakovosti merjenih podatkov in njihovi interpretaciji uporablja hidrološke podatke pri inženirskem odločanju in dimenzioniranju objektov.

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- Student learns about the basics of hydrology, hydrometry and the use of the analytical methods in hydrology.
- Student gets a thorough knowledge of the components of the hydrological cycle and their measurement with a focus on hydrometry.

#### Competences:

- Student gets skills of collecting, interpreting and analyzing the data and the basic skills of the field work and handling with measuring instruments.
- With the knowledge of the quality of the measured data and their interpretation student uses hydrological data for engineering decision-making and designing the structures.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje:

Študent pridobi znanje o zakonitostih gibanja vode v hidrološkem krogu.

#### Uporaba:

Študent spozna pomembnost hidroloških podatkov in njihovo uporabo pri analizi in vodarskem odločanju.

### Intended learning outcomes:

#### Knowledge and understanding:

Student gains knowledge about principles of the water movement in the hydrological cycle.

#### Application:

Student learns about the importance of the hydrological data and their application in analysis and decision-making in water

**Refleksija:**

Razumevanje pomena podatkov pri izvajanju analiz ter spoznanje celovitosti in kompleksnosti procesov v okolju.

**Prenosljive spretnosti:**

Spretnosti zbiranja, interpretiranja in obdelave podatkov, uporaba računalniških orodij za izdelavo tabel, grafov ter osnovnih statističnih izračunov (npr. Excel), uporaba IKT, spretnosti uporabe domače in tuje literature ter drugih virov, poznavanje strokovnih izrazov, uporaba različnih statističnih metod, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, poročanje (ustno in pisno).

management.

**Reflection:**

Understanding the importance of the data in analyses and getting the knowledge of the integrity and complexity of processes in the environment.

**Transferable skills:**

Skills of collecting, interpreting and processing of the data, the use of software for creating tables, graphs and basic statistical calculations (e.g. Excel), use of ICT, skills in using national and world literature and other sources, knowledge of professional terms, the use of different statistical methods, identification and problem solving, critical analysis, synthesis, reporting (oral and written).

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminar, laboratorijske vaje, terenske meritve, uporaba IKT, skupinsko in problemsko zasnovano delo, interaktivno delo preko spletne učilnice oz. e-učenje (forumi, klepetalnice, kvizi, lekcije, dnevniki, individualno reševanje nalog, Wiki)

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar, lab exercises, field measurements, use of ICT, group and problem-based work, interactive work through e-classroom. e-learning (forums, chats, quizzes, lessons, blogs, individual exercises, Wiki)

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Oddane vaje	30	Coursework/lab exercises
Seminarska naloga s predstavitvijo in sovrstniškim ocenjevanjem	20	Seminar with the oral presentation and peer assessment
Dva kolokvija ali izpit:		Two mid-term exams or final exam:
računski del	30	practical part
teoretični del	20	theoretical part

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

BEZAK, Nejc, BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca. Comparison between the peaks over threshold method and the annual maximum method for flood frequency analyses. Hydrol. sci. j. [Print ed.], [v tisku] 2013, str. 1-29. doi: 10.1080/02626667.2013.831174. [COBISS.SI-ID 6315617]  
ŠRAJ, Mojca, MIKOŠ, Matjaž, BRILLY, Mitja. Rainfall interception by deciduous mediterranean forests in Slovenia, Europe. V: DANIELS, Justin A. (ur.). Advances in environmental research,

(Advances in Environmental Research, 14). New York: Nova Science Publishers, cop. 2011, str. 153-182. [COBISS.SI-ID 5626721]

ŠRAJ, Mojca, RUSJAN, Simon, PETAN, Sašo, VIDMAR, Andrej, MIKOŠ, Matjaž, GLOBEVNIK, Lidija, BRILLY, Mitja. The experimental watersheds in Slovenia. V: BRILLY, Mitja (ur.). XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, IOP Conference Series, vol. 4. London: Institute of Physics, 2008, str. 1-13, <http://iopscience.iop.org/1755-1315/4/1/012051/pdf?ejredirect=.iopscience>, doi: 10.1088/1755-1307/4/1/012051. [COBISS.SI-ID 4408417]

ŠRAJ, Mojca, LAH, Aleš, BRILLY, Mitja. Meritve in analiza prestreženih padavin navadne breze (*Betula pendula* Roth.) in rdečega bora (*Pinus sylvestris* L.) v urbanem okolju = Measurements and analysis of intercepted precipitation of Silver Birch (*Betulapendula* Roth.) and Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) in urban area. *Gozd. vestn.*, 2008, letn. 66, št. 9, str. 406-416, 433. [COBISS.SI-ID 2298790]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Gradiva
<b>Course title:</b>	Construction and Building Materials

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov, prof. dr. Roko Žarnić

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Pogoj za pristop k izpitu je pozitivna ocena delovnega zvezka praktičnih laboratorijskih vaj.

The exam can be accessed after positive evaluation of log book of laboratory tutorials.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**



- Sistematični pregled gradiv in njihovih značilnosti (klasifikacija po kemični zgradbi, uporabi in izvoru).
- Osnove standardizacije in obravnava gradiv v standardih in predpisih za načrtovanje in gradnjo objektov (Uredba o gradbenih proizvodih, harmonizirani standardi, Evrokodi).
- Osnove kemičnih, fizikalnih in mehanskih lastnosti gradiv in njihovo opredeljevanje in kvantificiranje s pomočjo eksperimentalnih preiskav.
- Keramična gradiva: kamen; gradbena keramika in steklo; mineralna veziva, malte in ometi; betoni.
- Kovinska gradiva: železove kovine in neželezove kovine ter zlitine.
- Polimerna gradiva: umetne mase; ogljikovodikova gradiva.
- Kompozitna gradiva: umetna gradiva (z delci in vlaknasto armirane plastike, lastnosti, področja uporabe); naravna gradiva (les, papir in ostala naravna vlaknasta gradiva).
- Ponovna uporaba in recikliranje gradiv in gradbenih proizvodov.
- Vključevanje sekundarnih surovin v gradiva.
- Izbrane metode preskušanja gradiv.

- Systematic review of construction and building materials and their characteristics (classification according to chemical structure, application and origin).
- Basics of standardization, construction and building materials in standards and regulations for the design and construction of buildings and civil engineering structures (Construction Products Regulation, harmonized standards, Eurocodes).
- Fundamentals of chemical, physical and mechanical properties of construction and building materials and their identification and quantification by means of testing.
- Ceramics: stone; building ceramics and glass; mineral binders, mortars and renders and plasters; concretes.
- Metals: ferrous and non-ferrous metals and metal alloys.
- Polymer materials: plastics; bitumen and asphalt.
- Composite materials: plastic composites (particle- and fibre-reinforced plastic, properties, application); natural building materials (wood, paper and other natural fibre materials).
- Re-use and recycling of materials and construction products.
- Incorporation of secondary raw materials in the construction products.
- Selected methods of materials testing.

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

Roko Žarnić, Osnove gradiv, UL FGG, 2005, 350 strani – od tega 260 strani izbranih vsebin, ki so nedvoumno označene (Katedra za PMK)

R. Žarnić, V. Bokan-Bosiljkov, V. Bosiljkov : Gradiva – vaje, UL FGG 2013, 146 strani - od tega 80 strani izbranih metod preiskav iz vaj 1 do 8, ki so nedvoumno označene (Katedra za PMK)

G.D. Taylor, Materials in Construction: An Introduction, 3rd edition, Pearson Education Limited, 2000, 344 strani

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

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

- Obvladanje znanja o tehničnih lastnostih gradiv in njihovi ekonomični uporabi ter ponovni uporabi ali recikliranju  
 - Spoznavanje metod projektiranja gradiv (beton, malte, kompoziti)  
 - Usposobitev za preverjanje lastnosti gradiv in klasifikacije kakovosti s pomočjo standardnih metod laboratorijskih in terenskih preiskav

- The aim of the course is to teach students to manage knowledge about the technical properties of construction and building materials and their economical use and about re-use or recycling of the materials.  
 - Student has knowledge about methods to design mortar, concrete or composite materials.  
 - Student is trained to check the properties of construction and building materials and for their classification by using laboratory and in-situ test methods.

### **Predvideni študijski rezultati:**

#### **Znanje:**

Klasifikacija gradiv; osnove standardizacije in zakonodaje; surovinska sestava gradiv; tehnološki postopki proizvodnje gradiv; vrste izdelkov pri posameznem gradivu; mehanske, fizikalne in tehnološke lastnosti; uporabnost gradiv, vzroki in posledice propadanja gradiv; osnove standardnih metod preiskav gradiv.

**Razumevanje:** Relacij med posameznimi lastnostmi gradiv (na primer: trdnost – poroznost; trdnost – način obremenitve (tlak, nateg, strig); prostorninska masa – poroznost; vpijanje vode – obstojnost); razumevanje vpliva osnovnih komponent kompozitnih materialov, velikosti njihovih delcev ter prostorninskih deležev na mehanske, fizikalne in tehnološke lastnosti kompozita; razumevanje postopkov projektiranja posameznih gradiv in načinov analiziranja doseženih lastnosti določenih z eksperimentalnim preskušanjem

**Uporaba:** Pridobljeno znanje omogoča reševanje manj zahtevnih problemov v praksi in je ustrezno izhodišče za poglobljeno spoznavanje posameznih gradbenih materialov s pomočjo obsežne literature in primerov iz prakse. Študentje so sposobni izvesti preproste preiskave gradbenih materialov in rezultate

### **Intended learning outcomes:**

#### **Knowledge:**

Classification of materials; the basics of standardization and legislation; composition of materials; technological processes for the production of materials; products made of particular material; mechanical, physical and technological characteristics; application of construction and building materials, causes and consequences of decay of materials; the basics of standard test methods of construction and building materials.

#### **Understanding:**

Relationships between the individual properties of construction and building materials (for example: strength - porosity, strength – direction of load (pressure, tension, shear); density - porosity, water absorption - durability); understanding the influence of the basic components of composite materials, the size of the particles and the volume fractions on the mechanical, physical and technological properties of the composite; understanding of the design processes of specific materials and methods for the evaluation of selected characteristics obtained by testing;

#### **Knowledge application:**

Acquired knowledge enables solving of less complex problems in practice and is an appropriate starting point for an in-depth understanding of individual construction and building material, with the help of extensive literature and case studies. Students are able to

ovrednotiti.

**Prenosljive spretnosti:** Predmet pokriva nabor osnovnih znanj na področju gradbeništva, ki so izhodišče za razumevanje in obvladovanje učne snovi v nadaljnjem študiju. Študentje pridobijo spretnost uporabe standardov s področja gradbenih materialov. V okviru laboratorijskih vaj se spoznajo s timskim delom, analiziranjem lastnosti gradbenih materialov ter njihovim klasificiranjem

carry out simple tests of construction and building materials and evaluate obtained results.

**Transferable skills:**

The subject covers a range of basic skills in the construction sector, which are platform for understanding and mastering the knowledge provided by courses in continuation of the study process. Students acquire skills in using the standards in the field of construction and building materials. In the framework of laboratory tutorials the students are acquainted with teamwork and analysis of the properties of construction and building materials and their classification.

**Metode poučevanja in učenja:**

Osnovni del snovi se podaja v obliki predavanj na osnovi izbranih vsebin iz učbenika nosilca predmeta. Predavanjem sledijo laboratorijske vaje v skupinah po 15 študentov v laboratoriju FGG. Pri tem se uporablja posebej pripravljena literatura v obliki delovnega zvezka. V okviru vaj se podajo tudi preprostejši računski zgledi in naloge s področja vrednotenja lastnosti gradiv in njihovega projektiranja.

**Learning and teaching methods:**

The main part of the course is provided in the form of lectures based on the selected content of textbook, prepared by the lecturer. Lectures are followed by laboratory exercises/tutorial, in groups of 15 students in the UL FGG laboratory. Students use log book specially prepared for the laboratory work. Within tutorial also simple calculations are carried out, along with exercises about evaluation of properties of materials and their design.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
delovni zvezek	<b>20%</b>	log book
2 kolokvija	<b>80%</b>	two mid-term exams
ali		or
delovni zvezek	<b>20%</b>	log book
pisni izpit	<b>80%</b>	exam

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

PRINČIČ, Tina, ŠTUKOVNIK, Petra, PEJOVNIK, Stane, SCHUTTER, Geert De, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Observations on dedolomization of carbonate concrete aggregates, implications for ACR and expansion. Cem. concr. res.. [Print ed.], dec. 2013, letn. 54, str. 151-160, ilustr., doi: 10.1016/j.cemconres.2013.09.005. [COBISS.SI-ID 6354017]

URANJEK, Mojmir, BOSILJKOV, Vlatko, ŽARNIČ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. In situ tests and seismic assessment of a stone-masonry building. Mat. struct., 2012, letn. 45, št. 6, str. 861-879,

ilustr., doi: 10.1617/s11527-011-9804-z. [COBISS.SI-ID 5626977]

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]

ŠTUKOVNIK, Petra, ŽARNIĆ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Portable 3D optical microscope as a tool for identification of climate change influence on heritage assets. V: ŽARNIĆ, Roko (ur.), RAJČIĆ, Vlatka (ur.), VODOPIVEC, Barbara (ur.). *Heritage protection from documentation to interventions : proceedings of the EU-CHIC International conference on Cultural heritage preservation, 29 May - 1 June 2012, Split, Croatia*. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering, 2012, str. 215-218, ilustr. [COBISS.SI-ID 5910625]

BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, DUH, David, BOSILJKOV, Vlatko, ŽARNIĆ, Roko. Time evolution of properties of SCC mixtures produced using crushed limestone aggregate and high content of limestone filler. V: KHAYAT, Kamal (ur.), FEYS, Dimitri (ur.). *Design, production and placement of self-consolidating concrete : proceedings of SCC2010, Montreal, Canada, September 26-29, 2010*, (RILEM Bookseries, vol. 1). Dordrecht: Springer, cop. 2010, str. 317-327, ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID 5155169]

BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIĆ, Roko, BOSILJKOV, Vlatko, ČEPON, Franci. Optimizacija načina sanacije voziščnih plošč viaduktov na avtocestah : razvojno raziskovalna naloga - končno poročilo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2008. 88 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 5635937]

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Osnove ekologije celinskih voda
<b>Course title:</b>	Fundamentals of Freshwater Ecology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			20	10	60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:** prof. dr. Mihael Jožef Toman

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

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

**Prerequisites:**

Pogoj za opravljanje kolokvija iz vaj:

- prisotnost na vajah
- sprejeta poročila z vaj in terenskega dela

Pogoji za pristop k izpitu:

- opravljen kolokvij iz vaj

Conditions for mid-terms from tutorials:

- attendance in class
- approved reports on laboratory and field work

Conditions for exam:

- positive mark on the colloquium

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

- razlaga pojmov biologija, mikrobiologija, ekologija, varstvo okolja
- abiotične značilnosti tekočih in stoječih celinskih voda, fizikalna struktura ekosistema, habitata in ekološke niše
- kemizem celinskih voda, kroženje snovi, poudarek na organskih in hranilnih snoveh
- biotske značilnosti stoječih voda, življenjske združbe planktona in bentosa,
- trofičnost, vzroki in posledice eutrofnosti
- biotske značilnosti tekočih voda, življenjske združbe perifitona, bentoških nevretenčarjev,
- saprobnost, samočistilni procesi
- metode biološkega vrednotenja ekološkega stanja celinskih voda
- onesnaževanje in obremenjevanje vodnih ekosistemov,
- biološka čiščenja in vloga mikroorganizmov pri procesih razgradnje,
- terciarno čiščenje in ekoremediacije

- elucidation of the following terms: biology, microbiology, ecology, environmental protection
- abiotic characteristics of the running and standing inland waters, the physical structure of ecosystems, habitats and ecological niches
- Inland water chemistry, circulation of matter, with an emphasis on organic matter and nutrients
- biotic characteristics of standing water, biological communities of plankton and benthos,
- trophic status, causes and consequences of eutrophication
- biotic characteristics of running water, biological communities of periphyton and benthic invertebrates,
- saprophytic status, self-cleaning processes
- methods of biological evaluation of the ecological status of inland waters
- pollution and loading of aquatic ecosystems,
- biological treatments and the role of microorganisms in decomposition processes,
- tertiary treatment and ecoremediation

### Temeljni literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri:

- Allan J.D., Castillo M.M. (2007). Stream Ecology, Structure and function of running waters. 2<sup>nd</sup> ed. Springer, 436 pages. ISBN: 9781402055829.
- Tarman, K. (1992). Osnove ekologije in ekologija živali. DZS, Ljubljana, 547 s.
- Urbanič, G., Toman, M.J. (2003). Varstvo celinskih voda. Študentska založba, Ljubljana, 94 s.
- Barnes, R.S.K. & Mann, K.H. (1991). Fundamentals of Aquatic Ecology. Blackwell Science, London, 270 s.
- Sorokin, Y. (1999). Aquatic Microbial Ecology. Backhuys Publ., Leiden, 248 s.
- Abel, P.D. (1996). Water Pollution Biology. Taylors & Francis, London, 286 s.

#### Cilji in kompetence:

##### Cilji:

- podajanje osnovnih naravoslovnih znanj, na katerih grade strokovni predmeti
- obvladovanje osnov biologije z ekologijo

##### Kompetence:

- zna kritično presojati podatke okoljskih analiz in meritev

#### Objectives and competences:

- delivering basic environmental knowledge, which provides adequate foundations for subsequent classes
- basics of biology and ecology
- students are able to critically assess environmental data
- can participate in solving ecological

- zna sodelovati pri reševanju konkretnih ekoloških problemov v okolju  
 - ima razvito ekološko in okoljsko razmišljanje o inženirskih problemih in posegih v okolje

problems in the environment  
 - has developed ecological and environmental reflections on engineering problems and interventions in the environment

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

##### **Znanje in razumevanje:**

Poznavanje in razumevanje osnovnih znanj iz biologije, mikrobiologije in ekologije.

##### **Uporaba:**

Uporaba ekoloških zakonitosti pri reševanju okoljskih problemov.

##### **Refleksija:**

Razumevanje metod vrednotenja okolja.

##### **Prenosljive spretnosti:**

- Sposobnost kritične presoje podatkov dobljenih pri okoljskih raziskavah,
- sposobnost sklepanja od splošnega ekološkega k posebnemu in obratno
- spretnost uporabe in razumevanje okoljske literature.

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

##### **Knowledge and Understanding:**

Knowledge and understanding of basics in biology, microbiology and ecology.

##### **Application:**

The use of ecological principles in solving environmental problems.

##### **Reflection:**

Understanding the methods of environmental evaluation.

##### **Transferable skills:**

- The ability for critical analysis of data obtained in environmental studies,
- The ability of reaching conclusions from the general to the specific and vice versa
- Ability to use and understand environmental literature.

#### **Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, delo v laboratoriju in terensko delo

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

Lectures, laboratory work and field work

#### **Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

#### **Assessment:**

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustni/pisni izpit</li> <li>• kolokvij iz vaj</li> </ul>	<b>50</b>	Type (write or oral exam, coursework, project): <ul style="list-style-type: none"> <li>• oral/written exam</li> <li>• mid-term exam</li> </ul>
	<b>50</b>	

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

TOMAN, Mihael Jožef. Biological assessment of wastewater treatment plant conditions using sludge biotic index. Verh. Internat. Verein. Limnol., 2002, 28, 692-694.

ŽIŽEK, Suzana, HORVAT, Milena, GIBIČAR, Darija, FAJON, Vesna, TOMAN, Mihael Jožef.

Bioaccumulation of mercury in benthic communities of a river ecosystem affected by mercury mining. *Sci. total environ.*, 2007, 377, 407-415.

KRIVOGRAD-KLEMENČIČ, Aleksandra, TOMAN, Mihael Jožef. Influence of environmental variables on benthic algal associations from selected extreme environments in Slovenia in relation to the species identification. *Period. biol.*, 2010, 112, 179-191.

ŽIŽEK, Suzana, MILAČIČ, Radmila, KOVAČ, Nives, JAČIMOVIĆ, Radojko, TOMAN, Mihael Jožef, HORVAT, Milena. Periphyton as a bioindicator of mercury pollution in a temperate torrential river ecosystem. *Chemosphere (Oxford)*. 2011, 85, 883-891.



### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Statistične metode v gradbeništvu
<b>Course title:</b>	Statistical Methods in Civil Engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Goran Turk, prof. dr. Dejan Zupan

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Opravljen izpiti Matematika I, Matematika II, ali drugih predmetov matematike z ustrežno vsebino.  
Pogoj za pristop k izpitu so pravočasno izdelane in oddane vaje.

Mathematics I and Mathematics II or similar.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- uvod v statistiko, predstavitev podatkov</li> <li>- verjetnostni račun (uvod, dogodek, verjetnost dogodka), Bayesov izrek in njegova uporaba v preprostih primerih pri odločitvenih drevesih (vodenje gradbenih projektov)</li> <li>- slučajne spremenljivke in slučajni vektorji, izpeljane porazdelitve, momenti</li> <li>- verjetnostne porazdelitve, ki jih pogosto uporabimo v tehniki, binomska, Poissonova, eksponentna, Pearsonova porazdelitev, normalna porazdelitev, logaritemsko normalna porazdelitev, porazdelitve ekstremnih vrednosti, uporaba v hidrologiji, uporaba pri dimenzioniranju objektov, uporaba v analizi prometnih tokov.</li> <li>- vzorčenje (lastnosti osnovnih statistik, povprečje vzorca, varianca vzorca)</li> <li>- ocenjevanje parametrov (točkovne in intervalne ocene)</li> <li>- preizkušanje domnev (osnove teorije preizkušanja domnev, klasični primeri preizkušanja domnev, preizkušanje skladnosti - test »hi-kvadrat«, neparametrični testi)</li> <li>- bivariatna analiza (preizkušanje statistične odvisnosti, preizkušanje linearne povezanosti, linearna in nelinearna regresija, ki se pogosto uporablja pri modeliranju različnih pojavov)</li> <li>- analiza variance s primeri v gradbeniški praksi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- introduction to statistics, data representation</li> <li>- theory of probability (introduction, event, probability of an event), Bayes theorem and its use in simple civil engineering cases, decision trees, project management</li> <li>- random variables and vectors, derived distributions, moments</li> <li>- distributions commonly used in technical applications: binomial, Poisson, exponential, Pearson, normal, log-normal, extreme value distributions; the use in hydrology, structural engineering, traffic engineering</li> <li>- sampling, characteristics of basic statistics, sample mean and variance</li> <li>- parameter estimation (point and interval estimates)</li> <li>- hypothesis testing (introduction, some commonly used statistical tests, general statistical tests, e.g. hi-squared goodness-of-fit test)</li> <li>- bivariate analyses (hypothesis testing of statistical and linear independence, linear and non-linear regression, the use of the least squares method)</li> <li>- analysis of variance (ANOVA) with some examples from civil engineering</li> </ul> |
|--|---|

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

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turk G., Verjetnostni račun in statistika, UL FGG, Ljubljana, 2012.</li> <li>- Drobne S., Turk G., Statistika, Vaje. 2. popravljena in dopolnjena izd. Ljubljana, UL FGG 2009.</li> <li>- Jamnik, R., Verjetnostni račun in statistika, DZS, Ljubljana, 1986.</li> <li>- Benjamin, J.R., Cornell, C.A., Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers, McGraw Hill, 1970.</li> <li>- Kottegoda, N.T., Rosso, R., Statistics, Probability and Reliability for Civil and Environmental Engineering, McGraw-Hill, 1997.</li> </ul> |
|---|

### **Cilji in kompetence:**

### **Objectives and competences:**

**Cilji:**

- spoznati osnovne pojme verjetnostnega računa in najpogosteje uporabljene statistične metode v okoljskem gradbeništvu

**Kompetence:**

- pozna in uporablja osnovne pojme verjetnostnega računa
- pozna in uporablja v gradbeništvu najpogosteje uporabljene porazdelitve
- pozna pomen in lastnosti karakterističnih vrednosti, ki so osnova dimenzioniranja gradbenih objektov
- uporablja osnovne statistične metode v gradbeništvu
- samostojno zna uporabiti ustrezno statistično metodo glede na naravo problema

**Objectives:**

- Student learns about the basics of the theory of probability and statistical methods commonly used in environmental civil engineering.

**Competences:**

- knows the basics of the theory of probability
- knows statistical distributions most commonly used in civil engineering
- knows and understands the meaning of characteristic values which are the basis for structural design
- is able to apply basic statistical methods used in civil engineering
- knows and is able to apply corresponding statistical method with respect to the problem

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

Študent razume osnovne pojme verjetnostnega računa, pozna porazdelitvene zakone, pogosto uporabljane v gradbeništvu. Spozna osnovne statistične metode, kot so intervali zaupanja, preizkušanje domnev, bivariatna analiza in analiza variance. Samostojno izbira ustrezno statistično metodo glede na obravnavani problem in jo samostojno izvede. Razume, kaj so prednosti (in slabosti) podajanja zaključkov z določenim nivojem tveganja.

**Prenosljive spretnosti:**

Uporaba domače in tuje literature. Spretnost zbiranja in obdelave podatkov ter sposobnost predstavljanja rezultatov.

Uporaba pripravljenih računalniških orodij in programov (Word, Excel, Mathematica).

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

Student understands the basic concepts of the theory of probability, knows basic statistical distributions commonly used in geodesy; learns about the basic statistical methods, i.e. confidence intervals, hypothesis testing, bivariate analysis, ANOVA.

Student is able to choose the most suitable statistical methods with respect to the problem and is able to perform the analysis.

Understands the shortcomings and advantages of forming conclusions based on risk level.

**Transferable skills:**

Use of Slovenian and foreign literature. Ability to collect and analyze data, ability to represent data.

Ability to use different software (Word, Excel, Mathematica)

**Metode poučevanja in učenja:**

Polovica poučevanja predstavlja predavanja ex-katedra s pogosto uporabo modernih učnih pripomočkov: prikazi programske opreme,

**Learning and teaching methods:**

One half of the teaching is performed through lectures with frequent use of modern teaching techniques: demonstration of statistical

simulacij in drugo.

Druga polovica so seminarske vaje, ki jih opravimo v računalniški učilnici, v okviru katerih rešuje relativno preproste naloge iz verjetnostnega računa in statistike.

software, simulations, etc.

The second half is teaching and learning in the computer lab where relatively simple problems of probability theory and statistics are solved.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Sprotno delo (oddane rešitve nalog) Ustni izpit	<b>50 %</b> <b>50 %</b>	Exercise during the semester Oral examination
Ocena je ena, v njej se upoštevajo vse opravljene predvidene obveznosti študenta.		There is one grade which includes all completed assignments of the student.

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

##### Goran Turk:

1. SCHNABL, Simon, PLANINC, Igor, TURK, Goran. Buckling loads of two-layer composite columns with interlayer slip and stochastic material properties. J. eng. mech., 2013, letn. 139, št. 8, str. 1124-1132.
2. KOLER-POVH, Teja, JUŽNIČ, Primož, TURK, Goran. Impact of open access on citation of scholarly publications in the field of civil engineering. Scientometrics (Print), [v tisku] 2013, letn. XX, št. X, str. 1-15.
3. KREGAR, Klemen, TURK, Goran, KOGOJ, Dušan. Statistical testing of directions observations independence. Surv. rev. - Dir. Overseas Surv., 2013, letn. 45, št. 329, str. 117-125.
4. ZAVRTANIK, Nataša, LJUBIČ, Aleksander, KAVČIČ, Franci, TURK, Goran. Kako poiskati razloge za spremenjene statistične lastnosti meritev asfaltnih mešanic = How to find out the reasons for changes in statistical properties of pavement mixtures measurements. Gradb. vestn., september 2010, letn. 59, št. 9, str. 219-224.
5. MARJETIČ, Aleš, AMBROŽIČ, Tomaž, TURK, Goran, STERLE, Oskar, STOPAR, Bojan. Statistical Properties of Strain and Rotation Tensors in Geodetic Network. J. surv. eng., avgust 2010, letn. 136, št. 3, str. 102-110.
6. TRTNIK, Gregor, KAVČIČ, Franci, TURK, Goran. The use of artificial neural networks in adiabatic curves modeling. Autom. constr.. [Print ed.], 2008, letn. 18, št. 1, str. 10-15.
7. ZUPAN, Dejan, SRPČIČ, Jelena, TURK, Goran. Characteristic value determination from small samples. Struct. saf.. [Print ed.], 2007, letn. 29, št. 4, str. 268-278.
8. TORATTI, Tomi, SCHNABL, Simon, TURK, Goran. Reliability analysis of a glulam beam. Struct. saf.. [Print ed.], 2007, letn. 29, št. 4, str. 279-293.
9. TURK, Goran. Verjetnostni račun in statistika. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2012. VI, 264 str.
10. DROBNE, Samo, TURK, Goran. Statistika, Vaje. 2. popravljena in dopolnjena izd. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2009. VIII, 181 str.

##### Dejan Zupan:

1. ČEŠAREK, Peter, SAJE, Miran, **ZUPAN, Dejan**. Dynamics of flexible beams: Finite-element formulation based on interpolation of strain measures. Finite elem. anal. des. letn. 72, str. 47-63, 2013.
2. RODMAN, Urban, SAJE, Miran, PLANINC, Igor, **ZUPAN, Dejan**. The lateral buckling of timber arches. International journal of structural stability and dynamics, letn. 13, št. 8, str. 1-16, 2013.
3. ČEŠAREK, Peter, SAJE, Miran, **ZUPAN, Dejan**. Kinematically exact curved and twisted strain-based beam. Int. j. solids struct., letn. 49, št. 13, str. 1802-1817, 2012.
4. KROFLIČ, Aleš, SAJE, Miran, PLANINC, Igor, **ZUPAN, Dejan**. Buckling of asymmetrically delaminated three-dimensional composite beam - analytical solution. Compos., Part B Eng. letn. 42, št. 7, str. 2047-2054, 2011.
5. 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. letn. 45, št. 3/4, str. 1051-1070, 2008.
6. **ZUPAN, Dejan**, SRPČIČ, Jelena, TURK, Goran. Characteristic value determination from small samples. Struct. saf., letn. 29, št. 4, str. 268-278, 2007.
7. **ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. The linearized three-dimensional beam theory of naturally curved and twisted beams : the strain vectors formulation. Comput. methods appl. mech. eng., letn. 195, št. 33-36, str. 4557-4578, 2006.
8. SAJE, Miran, **ZUPAN, Dejan**. The rattling of Euler's disk. Multidiscipline modeling in materials and structures, letn. 2, št. 1, str. 49-66, 2006.
9. **ZUPAN, Dejan**, SAJE, Miran. Analytical integration of stress field and tangent material moduli over concrete cross-sections. Comput. struct., letn. 83, št. 28-30, str. 2368-2380, 2005.
10. **ZUPAN, Dejan**, TURK, Goran. Nepristranska točkovna ocena karakterističnih vrednosti = Unbiased point estimate of characteristic value. Gradb. vestn., let. 50, str. 206-214, 2001.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Hidromehanika
<b>Course title:</b>	Hydromechanics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Matjaž Četina

**Jeziki /  
Languages:**

**Predavanja /  
Lectures:** slovenski / Slovene

**Vaje / Tutorial:** slovenski / Slovene

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

- Pogoji za vključitev v delo je vpis v 2. letnik študija ali opravljeni izpiti iz predmetov Fizika, Matematika I in II oziroma sorodnih predmetov na drugih študijih.  
- Pogoji za pristop k izpitu iz teorije so oddane in pozitivno ocenjene domače naloge ter opravljen pisni računski del izpita, ki ga lahko študentje opravijo z dvema sprotoma kolokvijema med semestrom ali v okviru izpitnih rokov.

**Prerequisites:**

- The condition to join the work is to enrol to the 2<sup>nd</sup> year of the study or passed exams of subjects Physics, Mathematics I and II or adequate subjects from other studies.  
- The conditions to approach the theoretical exam are delivered and positively assessed homework and passed written computational part of the exam; the latter can be passed by two mid-term exams during the study year or on the date of the exam.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

- Lastnosti tekočin, primerjava hidromehanike in mehanike trdnih teles (razlike).
- Osnovne enačbe: kontinuitetna, dinamična, energijska, enačba stanja.
- Princip reševanja hidrodinamičnih problemov.
- Hidrostatika: tlaki in sile na ravne in krive ploskve, vzgon, stabilnost plavanja.
- Kinematika idealne nestisljive tekočine: tokovnice, trajektorije, sledi. Rotor hitrosti, primeri vrtničnega toka, potencialni tok in primeri iz gradbene prakse.
- Dinamika idealne nestisljive tekočine: energijska, Bernoullijeva, Cauchyjeva enačba. Teorem o gibalni tekočini.
- Tok podtalnice, Darcyjev zakon.
- Tok realne tekočine: dinamična podobnost, laminarni in turbulentni tok, mejna plast, upor teles.
- Konvekcijsko difuzijska enačba za transport snovi v vodi.

**Laboratorijske vaje:**

- Izračun sil in prijemališč na ravne in krive ploskve, stabilnosti in kota nagiba plavačev in pontonskih mostov.
- Potencialni tok - tok v kotu in kolenu, izvor in potencialni vrtinec, izvor in paralelni tok. Uporaba za podtalnico.
- Uporaba Bernoullijeve enačbe za tok v cevovodih. Črpalke in turbine v hidravličnih sistemih.
- Uporaba impulznega stavka za račun sil na kolena cevovodov ter lopatice turbin.
- Realna tekočina: upor teles, padalec, letalsko krilo, steber.
- Eksperimentalne vaje na fizičnih modelih in primerjava meritev z računskimi rezultati.

**Lectures:**

- Fluid properties, comparison of hydromechanics and solid mechanics (differences).
- Basic equations: continuity, momentum, energy, equation of state.
- Principles of solving hydrodynamic problems.
- Hydrostatics: pressures and forces on flat and curved planes, buoyancy, stability of floating bodies.
- Kinematics of ideal incompressible fluid: streamlines, path lines, streak lines. Velocity curl, examples of rotational flow, irrotational (potential) flow and examples from civil engineering practice.
- Dynamics of ideal incompressible fluid: energy, Bernoulli, Cauchy equations. Momentum theorem.
- Groundwater flow, Darcy's law.
- Flow of real fluid: dynamic similarity, laminar and turbulent flow, boundary layer, fluid drag.
- Convective-diffusion equation for mass turbulent transport in water.

**Laboratory tutorials:**

- Computation of forces and their points of application on flat and curved planes, stability and angles of inclination of floating bodies and pontoon bridges.
- Potential flow – flow in the corner and bend, source and potential vortex, source and parallel flow. The use for groundwater flow.
- The use of Bernoulli's equation for flow in pipelines. Pumps and turbines in hydraulic systems.
- The use of momentum theorem for the computation of forces on pipeline bends and turbine shoulder-blades.
- Real fluid: fluid drag, parachute, air foil, pier.
- Experimental tests on physical models and the comparison of measurements with computational results.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Rajar, R. (1997): Hidromehanika, učbenik, UL FGG, Ljubljana, 236 str.

Četina, M. (1997): Zbirka rešenih nalog iz hidromehanike, študijsko gradivo na mreži UL FGG, Ljubljana, 245 str.

### **Cilji in kompetence:**

#### **Cilji:**

- Študent dobi osnovno znanje mehanike tekočin, ki mu omogoča reševanje mnogih problemov gradbene prakse.
- Študent se nauči splošnega načina reševanja inženirskih tehničnih problemov - od zbiranja podatkov, izbire ustreznih enačb, presoje njihove točnosti itd. do verifikacije rezultatov.
- S pomočjo teoretičnih in laboratorijskih vaj ter terenskih ogledov študentje utrdijo pridobljeno teoretično znanje in spoznajo njegovo uporabnost za reševanje praktičnih problemov.

#### **Kompetence:**

- Študent zna uporabljati poenostavljene enačbe mehanike tekočin, ki izhajajo iz splošnih enačb v prostoru ter razume, da so poenostavljene enačbe le njihovi posebni primeri.
- Študent zna uporabljati osnovne enačbe hidrostatične za določanje tlakov, sil in njihovih prijemališč na ravne in krive ploskve.
- Študent razume teorijo potencialnega toka za določanje toka podtalnice in rešuje enostavne probleme.
- Študent zna uporabiti Bernoullijevo oz. energijsko enačbo za določanje toka idealne nestisljive tekočine v cevovodih. Študent za realne tekočine razume principe laminarnega in turbulentnega toka ter modelne podobnosti; zna praktično uporabiti enačbo za račun upora teles v toku.

### **Objectives and competences:**

#### **Objectives:**

- Student gets basic knowledge about fluid mechanics which enables him to solve numerous problems from civil engineering practice.
- Student learns the general way of solving engineering technical problems – from collecting data, choosing adequate equations, assessment of their accuracy, etc., to verification of results.
- With the help of theoretical and laboratory tutorials as well as with field work students consolidate the acquired theoretical knowledge and recognize its applicability to solve practical problems.

#### **Competences:**

- Student knows how to use simplified equations of fluid mechanics arising from general equations in space and understands that simplified equations are only special cases.
- Student knows how to use basic equations of hydrostatics to determine pressures, forces and their points of application on flat and curved planes.
- Student understands the theory of potential flow to determine groundwater flow and can solve simple problems.
- Student knows how to use Bernoulli or energy equation to determine the flow of ideal incompressible fluid in pipes. For real fluids student understands the principles of laminar and turbulent flow as well as model similarity; he is able to use the equation of fluid drag for practical purposes.

### **Predvideni študijski rezultati:**

### **Intended learning outcomes:**



**Znanje in razumevanje:**

Študent razume lastnosti in razvrstitev tekočin ter njihove posebnosti v primerjavi s trdnimi snovmi. Pozna osnovne principe izpeljave osnovnih enačb: kontinuitetne (princip ohranitve mase), dinamične (princip ravnovesja sil) in enačbe stanja. Razume, kako poenostavljene enačbe, ki se uporabljajo v praksi, izhajajo iz teh splošnih enačb v prostoru in so samo njihovi posebni primeri. Tako razume osnovne enačbe hidrostatične za določanje tlakov, sil in njihovih prijemališč na ravne in krive ploskve. Pozna teorijo potencialnega toka ter Bernoullijevo oz. energijsko enačbo za idealno nestisljivo tekočino. Za realne tekočine razume principe laminarnega in turbulentnega toka ter modelne podobnosti in pozna praktično enačbo za račun upora teles v toku.

**Uporaba znanja:**

Poenostavljene enačbe zna uporabiti za praktične probleme določanja sil in prijemališč zaradi hidrostatičnega pritiska na zapornice, pregrade in nasipe. S pomočjo teorije potencialnega toka zna preračunati tok podtalnice pri enostavnejših primerih toka proti vodnjaku. Zelo dobro znajo študentje uporabiti Bernoullijevo enačbo za račun toka v kratkih cevovodih, kjer je možna predpostavka o idealni tekočini. Pri modelni podobnosti študentje znajo preračunati izmerjene vrednosti iz modela v naravo. S pomočjo enačbe upora in ustreznih tabel v priročnikih znajo izračunati silo na telesa v toku.

**Refleksija:**

Študentje dobljenih konkretnih rezultatov ne smejo slepo privzeti, temveč morajo o njih razmišljati. Z inženirsko presojo ugotavljajo, ali je nek izračun realen ali pa je morebiti prišlo do računske napake oz. uporabe neustrezne teorije (npr. s preveč poenostavitvami). Prav

**Knowledge and understanding:**

Student understands properties and classification of fluids and their specifics in comparison with solids. He knows the basic principles of the derivation of equations: continuity (the principle of mass conservation), dynamic (the principle of forces equilibrium) and equation of state. He understands how simplified equations that are used in practice arise from general equations in space and are only their special cases. In that way he understands the basic equations of hydrostatics to determine pressures, forces and their points of application on flat and curved planes. He knows the theory of potential flow as well as Bernoulli and energy equations for ideal incompressible fluid. For real fluids he understands the principles of laminar and turbulent flows, model similarity and is acquainted with the practical equation to determine fluid drag of bodies in flow.

**Applicability:**

Student is able to use simplified equations for practical problems of determining forces and their points of application on gates, dams and dykes. With the use of potential flow theory he knows how to compute groundwater flow in simpler cases of flow against wells. Students are well prepared to use Bernoulli equation for flow calculation in short pipelines where the supposition of ideal fluid is possible. Regarding the model similarity students can calculate measured values from a model to nature. With the use of the fluid drag equation and appropriate tables in manuals they are able to compute the body force in fluid flow.

**Reflection:**

Students are not to accept the obtained results uncritically but have to think about them. With the engineering judgment they realize if a certain computation is realistic or if there might be a mistake or inappropriate use of theory (e.g. with too many simplifications). In their

takšna presoja jim bo pri kasnejšem delu v praksi zelo koristila, saj se težišče inženirskega dela vse bolj pomika od samih izračunov (ki jih vse hitreje opravijo računalniki) h kritični presoji rezultatov in posameznih variant.

**Prenosljive spretnosti:**

Tekom študija predmeta se študentje navajajo tudi na uporabo ustrezne domače in tuje literature ter internetnih virov. Z oddajo pisnih izdelkov (urejene laboratorijske vaje) ter njihovim zagovorom se navajajo na pisno in ustno poročanje.

practical work such judgment will be very useful for them because the focus of engineering profession is more and more directed from computations itself (they can be performed by computers) towards critical assessment of results and different variants.

**Transferable skills:**

During the study of the subject students become familiar with the use of national and international literature and internet sources. With the delivery of written course works (settled laboratory tutorials) and their defence students get used to written and oral reporting.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja bodo potekala kot kombinacija klasičnih predavanj, kjer bodo glavne izpeljave, pomembne za razumevanje snovi, podane na tablo. Teoretične vsebine bodo popestrene s prikazi praktičnih primerov preko računalniških projekcij in DVD filmov. Zelo pomembno je tudi, da si študentje predstavljajo, kako voda teče, zato bodo imeli študentje laboratorijske vaje v manjših skupinah. Predvidena je tudi enodnevna ekskurzija z ogledom delovanja čistilne naprave, strojnice in pregrade HE ter primer sanacije alpskega jezera.

**Learning and teaching methods:**

Lectures will be held as a combination of classical lessons with the main derivations, important to understand study topics, given on the blackboard. Theoretical contents will be variegated by presentations of practical examples with computer projections and DVD movies. Because it is also very important for the students to imagine how water flows, they will have laboratory tutorials in smaller groups. It is also foreseen that they will attend a one day excursion including the visit of a purification station, power house and a dam site of a hydro-power plant and a site of the remediation of an alpine lake.

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Načini ocenjevanja:**

**Assessment:**

Domače naloge:	<b>20</b>	Homework:
Računski del izpita (naloge, pisni):	<b>40</b>	Computational part of the exam (exercises, written):
Teoretični del izpita (pisni)	<b>40</b>	Theoretical part of the exam (written):

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

DŽEBO, Elvira, ŽAGAR, Dušan, ČETINA, Matjaž, PETKOVŠEK, Gregor. Reducing the computational time of the SPH method with a coupled 2-D/3-D approach. Stroj. vestn., Oct. 2013, vol. 59, no. 10, str. 575-584.

KRZYK, Mario, GABRIJELČIČ, Primož, ČETINA, Matjaž. Modelling of flow in a kayak channel. V: ZHAOYIN, Wang (ur.). Proceedings of the 35th IAHR World Congress, September 8-13, Chengdu, China. The wise find pleasure in water : meandering through water science and

- engineering. Chengdu: IAHR, 2013, str. 1-8.
- KRZYK, Mario, KLASINC, Roman, ČETINA, Matjaž. Two-dimensional mathematical modelling of a dam-break wave in a narrow steep stream. *Stroj. Vestn.*, apr. 2012, vol. 58, no. 4, str. 255-262, SI 52.
- ŽAGAR, Dušan, PETKOVŠEK, Gregor, RAJAR, Rudolf, SIRNIK, Nataša, HORVAT, Milena, VOUDOURI, Antigoni, 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.
- ČETINA, Matjaž, RAJAR, Rudolf, HOJNIK, Tomaž, ZAKRAJŠEK, Majda, KRZYK, Mario, MIKOŠ, Matjaž. Case study: Numerical simulations of debris flow below Stože, Slovenia. *J. hydraul. Eng.* (New York, N.Y.), 2006, vol. 132, iss. 2, str. 121-130.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Osnove mehanike
<b>Course title:</b>	Introduction to Structural Mechanics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
75		45			120	8

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

<b>Opravljeni izpiti iz predmetov:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematika I</li> <li>• Matematika II</li> <li>• Fizika</li> </ul>	<b>Passed exams from the courses:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematics I,</li> <li>• Mathematics II,</li> <li>• Physics</li> </ul>
--	--

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**1.del**

*Uvod in osnovni koncepti modeliranja gradbenih konstrukcij:* slikovni prikaz konstrukcij; modeliranje konstrukcij, podpor in vezi; linijske, ploskovne in 3D konstrukcije; paličja, prostoležeči in previsni nosilci, kontinuirni nosilci, tričlenski lok in okvir, Gerberjev nosilec; obtežbe gradbenih konstrukcij: izvor obtežb, mehanske in nemehanske obtežbe, statične in dinamične obtežbe, linijska, površinska in prostorninska obtežba.

*Statično določena ravninska paličja:* koncepti in definicije; podpore; vezi med palicami; lokalna in globalna ravnotežna enačba; taktike reševanja statično določenih ravninskih paličij (metoda vozlišč, momentna metoda).

*Statično določeni ravninski okvirji:* koncepti in definicije; podpore; vezi med nosilci; lokalna in globalna ravnotežna enačba; taktike reševanja statično določenih ravninskih okvirjev.

*Pomiki, zasuki in upogibnica linijskega nosilca:* koncepti; diferencialna enačba ravninskega upogiba; robni pogoji in njihova odvisnost od podpor; integracija diferencialne enačbe za klasične primere in s preprosto obtežbo (prostoležeči nosilec, previsni nosilec, obojestransko vpeti nosilec, vpeti-členkasti nosilec); upogibnica, notranje sile in reakcije.

*Statično nedoločeni ravninski okvirji:* koncepti; stopnja statične nedoločenosti; metoda reševanja preprostih okvirjev z uporabo tabel za upogibnice.

*Računalniški program:* opis programa; obtežni primeri; ovojnice; uporaba.

*Ravninske geometrijske karakteristike prereza nosilca:* ploščina; statični moment; vztrajnostni moment; sestavljeni prerezi.

**2.del**

*Uvod.* Koncept zvezne snovi.

*Geometrijski opis telesa.* Vstavitev telesa v matematični prostor. Območje in njegova površina. Koordinatni sistemi. Matematični opis lege delca in telesa.

**Part 1: Statics.**

Engineering description of various types of structures and their components (supports, connections, loadings and materials). Basic concepts of structural modeling by using trusses, beams, plates and shells. Models of supports, connections, geometry, materials and loadings.

*Statically determined planar trusses:* concepts; definitions of bar and truss; hinges as connections; supports; principles of equilibrium of rigid bodies; local and global equilibrium equations of bar and truss; statically determined trusses; analytical methods for analysis of statically determined planar trusses.

*Statically determined planar frames:* concepts; definitions of beams and frames; supports; connections between beams; local (differential) and global (integral) equilibrium equations; boundary conditions; statically determined beams; methods and methodology for analysis of statically determined planar frames.

*Displacements, rotations and deformed shape in planar beams:* concepts; differential equations for displacements; boundary conditions in terms of displacements; formulation of boundary-value problem; integration of boundary-value problem for continuous tractions combined with various boundary conditions; engineering interpretation of results; deformed shape, internal forces and reactions; extreme values and design concepts.

*Simple statically indeterminate frames:* concepts and definitions; degree of static indeterminacy; basic concepts of displacement-based method of analysis; usage of the method of solution.

*Geometrical characteristics of planar cross-*

*Deformacije.* Koncepti. Polje pomikov. Specifična sprememba dolžine. Matrika deformacij, velike in majhne deformacije. Fizikalni pomen majhnih deformacij. Specifična sprememba dolžine, kota, ploščine in prostornine. Transformacija komponent matrike deformacij pri zasuku kartezične koordinatne baze. Velikosti in ravnine glavnih normalnih deformacij. Velikost in ravnine glavnih strižnih deformacij. Razcep matrike deformacij na hidrostatični in deviatorični del. Deformacije v oktaedrski ravnini. Ravninsko deformacijsko stanje.

*Napetosti.* Koncepti. Napetosti kot specifična površinska obtežba. Vektor napetosti. Razcep vektorja napetosti na normalno in strižno komponento. Vektorji napetosti v koordinatnih ravninah in njihove komponente. Matrika napetosti. Analogija z matriko deformacij. Notranja sila in notranji moment kot rezultanti napetosti v prerezu telesa. Ravnotežni pogoji za delec v notranjosti in na površini telesa.

Cauchyjeva enačba. Transformacija komponent matrike napetosti pri zasuku kartezične koordinatne baze. Velikosti in ravnine glavnih normalnih napetosti. Velikost in ravnine glavnih strižnih napetosti. Razcep matrike napetosti na hidrostatični in deviatorični del. Napetosti v oktaedrski ravnini. Ravninsko napetostno stanje, Mohrov krog. Primeri računa napetosti iz ravnotežnih enačb. *Zveze med napetostmi in deformacijami.*

Enosni natezni preskus. Linearno elastična snov, Hookov zakon. Posplošitev na prostorsko napetostno-deformacijsko stanje. Strižni preskus. Vplivi temperature, krčenja in tečenja materiala. Opis vpliva porne vode v zemljinah.

*Povzetek osnovnih enačb.* Pregled enačb, neznank in znank naloge.

*Napetosti in deformacije v ravninskem linijskem nosilcu.*

*sections:* area; static moment; inertial moment; composite cross-sections.

*Planar frame computer program with graphics:* individual analysis of various planar frame cases.

## **Part 2: Strength of materials.**

*Concept of continuum:* body and its position in mathematical space; mathematical description of particle and body positions in coordinate frame.

*Strains:* concepts; displacements and deformation; strain matrix (tensor); finite and small (linearized) strains; engineering meaning of small strains; specific changes of length, angle, area and volume; coordinate transformation of strain matrix; principal normal and shear strains and their directions; deviatoric and hydrostatic strains; octahedral strains; the plane strain state.

*Stresses:* concepts; stress vector as internal surface traction; normal and shear components of stress vector; components of stress vectors on coordinate planes determine the stress matrix (tensor); stress resultants (internal forces and moments); local (differential) equilibrium equations and boundary conditions; global (integral) equilibrium equations; the coordinate transformation of the stress matrix and vector; principal normal and shear stresses and their directions; deviatoric and hydrostatic stresses; octahedral stresses; the plane stress state.

*Material equations (or constitutive equations):* linearly elastic material as a material model for steel, concrete and soil; uniaxial, shear and triaxial tests; experimental determination of material parameters; effects of temperature; effects of shrinkage and creep in concrete.

*Formulation of the boundary-value problem*  
(solution methods are not discussed).

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- Hanaor, A, Principles of structures, Blackwell, Oxford, 1998.
- Stanek, M., Turk, G., Statika I, učbenik, UL FGG, 2005. (in Slovenian)
- Srpčič, S., Mehanika trdnih teles, učbenik, UL FGG, 2003. (in Slovenian)
- Stanek, M., Turk, G., Osnove mehanike trdnih teles, učbenik, UL FGG, 1998. (in Slovenian)
- Krajnc, A., Frame2D, Računalniški program za statiko ravninskih okvirjev z navodili za uporabo (Frame2D, Commercial computer program for planar frames), aiNet, 1999.

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- spoznati osnovne koncepte statike in modeliranja različnih gradbenih konstrukcij;
- spoznati tipičen računalniški program za statično analizo ravninskih linijskih konstrukcij;
- spoznati osnovne koncepte matematičnega modeliranja mehanskega obnašanja 3D teles in razumeti fizikalni/inženirski pomen količin, ki nastopajo v modelih;
- razumeti, interpretirati in presojati podatke in dobljene rezultate.

#### Kompetence:

- sposobnost povezovanja raznih znanj med seboj;
- sposobnost abstraktnega razmišljanja;
- sposobnost brez računalniškega programa izračunati statiko preprostih ravninskih linijskih konstrukcij;
- sposobnost uporabljati računalniški program za analizo manj zahtevnih konstrukcij.

### Objectives and competences:

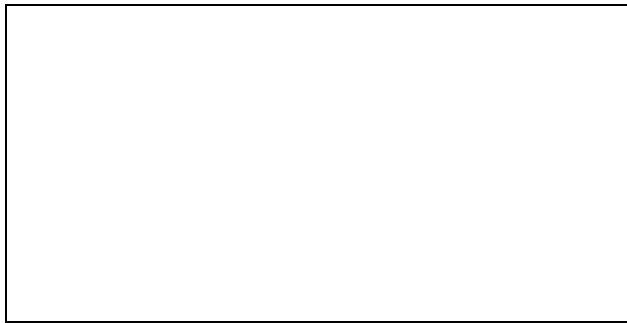
#### Objectives:

- At the completion of the course, students are becoming acquainted with concepts of statics and modeling of structural systems;
- getting know a typical computer program for static analysis of planar frames;
- becoming acquainted with basic concepts of mathematical modeling of mechanical behavior of deformable solids and being able to understand how the concepts and theories are applied in the analysis of structures;
- are able to understand, interpret and judge data and results of the structural analysis.

One of the objectives (or hopes) is that students will not forget much of what they have learnt in a course.

#### Competences:

- ability to combine various disciplines like mathematics, physics, structural mechanics, computers and constructional engineering;
- an improved ability of their way of thinking so that they are ready to analyze problems in



- an innovative way;
- ability to perform static analysis of simple planar frames by hand;
- ability to use computer tools to perform static analysis of simple planar frames.

### Predvideni študijski rezultati:

**Znanje:** Študent zna brez računalniškega programa določiti sile in pomike v preprostih ravninskih linijskih konstrukcijah. Zna uporabljati tudi računalniški program. Študent se nauči določenih konkretnih algoritmov in procedur, ki jih potrebuje pri računu napetostno-deformacijskega stanja v konstrukciji (račun deformacij iz znanih pomikov, račun napetosti iz znanih deformacij, račun ekstremnih vrednosti deformacij in napetosti in njihovih smeri). Ne nauči se metod za reševanje celotnega sistema enačb, ki vodi deformiranje konstrukcije. Pridobi si sposobnost interpretacije rezultatov.

**Razumevanje:** Cilj je, da študent zna na izvedbeni ravni reševati preproste naloge in da razume teoretično ozadje (koncepti, principi), kar dokaže z opisnim znanjem.

Pridobljeno znanje je pogoj za uspešno nadaljevanje študija pri predmetih:

- mehanika tal in inženirska geologija;
- osnove lesenih in jeklenih konstrukcij;
- osnove betonskih in zidanih konstrukcij.

### Intended learning outcomes:

Once the course is complete, students should increase their skills and improve their comprehension.

**Skills.** Students should be able to explain both concepts and methods. They should be able to determine forces and displacements in simple planar frames by hand and by computer. They should be able to explain theoretical background and to determine strains from a given displacement field, stresses from strains, strains and stresses in a chosen direction as well as calculate principal strains and stresses.

**Comprehension** is a prime objective of the course. Students should well understand concepts, principles and how the equations have been set; applications are limited to simple problems, mainly to illustrate the theory and how it can be applied in practice.

Both skills and comprehension are well related to subsequent courses *Soil mechanics and geology*, *Introduction to timber and steel structures*, and *Introduction to concrete and masonry structures*.

### Metode poučevanja in učenja:

Ker je predmet temeljni, predavanja in vaje potekajo klasično. Del vaj študenti rešujejo

### Learning and teaching methods:

Teaching is performed traditionally. One teacher gives both lectures and tutorials.



pred tablo, del doma. Predstavitve konstrukcij in računalniške simulacije njihovega odziva na obtežbe so prikazane računalniško. Za boljše spremljanje snovi in sprotno učenje dobijo študenti individualne domače naloge.

Lectures are followed by exercises whenever it is convenient. In the statics unit, problems are mostly being solved by students. This is not the case in the strength of material unit. Students must regularly work and learn at home to complete their individual home assignments. Any problems met in solving home assignments are discussed within the class. Two written test are compulsory for students.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Skupna ocena je ena, v njej so upoštevane vse opravljene predvidene obveznosti študenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• domače naloge,</li> <li>• dva pisna preskusa znanja,</li> <li>• pisni izpit.</li> </ul>	<b>25</b> <b>60</b> <b>15</b>	Grade is uniform, it considers all the performed obligations: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weekly home assignments,</li> <li>• Two written tests,</li> <li>• Written examination.</li> </ul>

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

GAMS, Matija, **SAJE, Miran**, PLANINC, Igor, KEGL, Marko. Optimal size, shape, and control design in dynamics of planar frame structures under large displacements and rotations. *Eng. optim.*, 2010, vol. 42, No. 1, p. 69–86.

FLAJS, Rado, CEN, Song, **SAJE, Miran**. On convergence of nonconforming convex quadrilateral finite elements AGQ6. *Comput. methods appl. mech. eng.*, 2010, vol. 199, No. 25–28, p. 1816–1827.

HOZJAN, Tomaž, **SAJE, Miran**, SRPČIČ, Stane, PLANINC, Igor. Fire analysis of steel-concrete composite beam with interlayer slip. *Comput. struct.*, 2011, vol. 89, No. 1–2, p. 189–200.

MARKOVIČ, Mojca, **SAJE, Miran**, PLANINC, Igor, BRATINA, Sebastjan. On strain softening in finite element analysis of RC planar frames subjected to fire. *Eng. struct.*, 2012, vol. 45, p. 349–361.

KROFLIČ, Aleš, **SAJE, Miran**, PLANINC, Igor, ZUPAN, Dejan. Buckling of asymmetrically delaminated three-dimensional twisted composite beam: exact solution. *J. eng. mech.*, 2013, vol. 139, No. 8, p. 1124–1132.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Matematika III
<b>Course title:</b>	Mathematics III

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž, doc. dr. Mitja Lakner

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

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

**Prerequisites:**

Opravljena izpita iz Matematike I in Matematike II oz. drugih predmetov s primerljivo vsebino.

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

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

- navadne diferencialne enačbe
- parcialne diferencialne enačbe
- stohastični procesi
- teorija grafov
- primeri matematičnega modeliranja

- ordinary differential equations
- partial differential equations
- stochastic processes
- graph theory
- examples of mathematical modeling

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri (izbrana poglavja):

- Braun, M. (1993). *Differential Equations and Their Applications*, Springer-Verlag.
- Gerald, C.F., Wheatley, P.O. (1993). *Applied Numerical Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company.
- G. Grimmet and D. Stirzaker, *Probability and Random Processes*, Oxford University Press, 2009.
- R. Jamnik, Verjetnostni račun, IMFM, 1971.
- Mizori-Oblak, P. (1987). *Matematika za študente tehnike in naravoslovja II, III*, UL, Fakulteta za strojništvo.
- Y. Pinchover, J. Rubinstein, *An Introduction to Partial Differential Equations*, Cambridge University Press, 2005.
- Križanič, F. (2004). *Parcialne diferencialne enačbe*, DMFA- založništvo.
- I. Vidav, *Višja matematika III*, DMFA Slovenije, Ljubljana 1976.
- R.J. Wilson, J.J Watkins, *Uvod v teorijo grafov*, DMFA Slovenije, 1997.
- E. Zakrajšek, *Matematično modeliranje*, DMFA-založništvo, 2004.

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- nadgraditi pridobljeno matematično znanje
- omogočiti razumevanje matematičnega aparata, ki ga uporabljajo strokovni predmeti
- usposobiti za pravilno postavitev in numerično reševanje konkretnih problemov

#### Pridobljene kompetence:

- sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov
- sposobnost uporabe matematičnega znanja v inženirski praksi

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- to upgrade acquired mathematical knowledge
- to enable understanding of mathematical tools used by engineering courses
- to train for correct posing and numerical solving of given practical problems

#### Gained competences:

- capability of a critical judgement of data and obtained numerical results
- to be able to use mathematical knowledge in engineering problems

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

- reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb  
 - imeti osnovna znanja o slučajnih procesih in teoriji grafov  
 - formulacija konkretnih problemov v matematičnem jeziku  
 - identifikacija ustreznega matematičnega modela  
 - poznavanje teoretičnih osnov za praktično iskanje rešitev  
 - spretnost uporabe literature in modernih tehnologij  
 - poznavanje računalniških orodij (Mathematica, Matlab)

- solving ordinary and partial differential equations  
 - basic knowledge on stochastic processes and graph theory  
 - formulation of practical problems in mathematical language  
 - identification of the appropriate mathematical model  
 - basic theoretical knowledge for using in practical problems  
 - skills in using literature and modern technologies  
 - ability to use computational tools (Mathematica, Matlab)

**Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, seminarske vaje, domače naloge, konzultacije, internet

**Learning and teaching methods:**

lectures, tutorials, consultations, internet

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Izpit (teoretičen del)	<b>30 %</b>	Exam (theoretical part)
Računske naloge in sprotno delo	<b>70 %</b>	Exercises and homework

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

Znanstvena dela

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

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

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar conservation laws. *The Anziam journal*, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170. <http://dx.doi.org/10.1017/S144618112000065>. [COBISS.SI-ID [16350297](#)]

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x (6x)  
 Mentor pri magistrskem delu (komentor): 1x (1x)  
 Mentor pri doktorskih disertacijah (komentor): (1x)

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

Znanstvena dela

ENGEL, Klaus, KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, KLÖSS, Bernd, NAGEL, Rainer, SIKOLYA, Eszter. Maximal controllability for boundary control problems. *Appl. math. optim.*, 2010, vol. 62, no. 2, str. 205-227. [COBISS.SI-ID [15701337](#)]

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, MUGNOLO, Delio, SIKOLYA, Eszter. Variational and semigroup methods for waves and diffusion in networks. *Appl. math. optim.*, 2007, vol. 55, no. 2, str. 219-240. [COBISS.SI-ID [14377305](#)]

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

<http://springerlink.metapress.com/app/home/issue.asp?wasp=9ed0dca63b2b46c3ad74b3d0e2855bcc&referrer=parent&backto=journal,5,116;linkingpublicationresults,1:100443,1>

[COBISS.SI-ID [13394777](#)]

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x

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

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Gospodarjenje s sekundarnimi in odpadnimi snovmi
<b>Course title:</b>	Secondary and Waste Materials Management

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Violeta Bokan Bosiljkov

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

Opravljeni izpiti iz predmetov: Uvod v okoljsko inženirstvo, Osnove kemije, Gradiva.

Passed exams in the following subjects: Introduction to Environmental Engineering, Fundamentals of Chemistry, and Construction and Building Materials.

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

**Predavanja:**

- Zgodovinski pregled gospodarjenja z odpadnimi snovmi
- Okoljske politike
- Mednarodni sporazumi in zakonodaja
- Lastnosti in značilnosti sekundarnih surovin in odpadkov in klasifikacija odpadkov
- Predelava in obdelava sekundarnih surovin: fizikalno-kemijska predelava; biokemična obdelava; toplotna obdelava; MBO mešanih komunalnih odpadkov
- Odlaganje odpadkov na odlagališča
- Ponovna uporaba nenevarnih odpadkov v gradbenih proizvodih
- Krožno gospodarstvo in vloga inženirja
- Zahteve za inženirske pregrade v odlagališču visokoradioaktivnih odpadkov ter v odlagališču nizko in srednje radioaktivnih odpadkov

**Seminar:**

Priprava programskih izhodišč in izdelava idejne zasnove in koncepta gospodarjenja s sekundarnimi surovinami ali analiza različnih nacionalnih praks gospodarjenja s sekundarnimi surovinami. Izhodišča za seminarsko nalogo so štirje usmerjeni sklopi ekskurzij, ki praktično predstavijo krožno gospodarstvo ter predelavo, obdelavo in odlaganje sekundarnih surovin.

**Lectures:**

- Historical overview of waste material management
- Environmental policies
- International agreements and legislation
- Properties and characteristics of secondary raw materials and waste and classification of waste
- Processing and treatment of secondary raw materials: physical-chemical processing; biochemical treatment; heat treatment; MBO of mixed municipal waste
- Disposal of waste to landfills
- Re-use of non-hazardous waste in construction products
- Circular economy and role of engineer
- Requirements for engineering barriers in repositories of high level or low and intermediate level radioactive waste

**Seminar:**

Preparation of programme starting points and conceptual design of secondary raw material management concept or analysis of various national approaches to the secondary raw material management. Platform for the project work is four directed sets of excursions that virtually present circular economy as well as the processing, treatment and disposal of secondary raw materials.

**Temeljni literatura in viri / Readings:****Knjižni viri/Books**

- Williams, P.T., Waste treatment and disposal, 2nd edition, Wiley-Blackwell, 2005, 392 p.  
 Letcher, T., Vallero, D. (Editors), Waste: A Handbook for Management, Academic Press, 2011, 604 p.  
 OECD Environmental Performance Reviews: Slovenia 2012, OECD Publishing, 2012, 186 p.  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264169265->  
 Kranert, M., Cord-Landwehr, K. (Editors), Einführung in die Abfallwirtschaft, 4. edition, 2010, 665 p.

**Elektronski viri/Electronic resources**

- Spletna stran evropskega IPPC oddelka – najboljše razpoložljive tehnike (BAT)/ Home page of European IPPC Bureau – best available techniques (BAT)  
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>  
 Spletna stran Ministrstva za kmetisjstvo in okolje – delovno področje odpadki/ Home page of

Ministry of Agriculture and the Environment – area of work Waste  
[http://www.mko.gov.si/si/delovna\\_podrocja/odpadki/](http://www.mko.gov.si/si/delovna_podrocja/odpadki/)

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- spoznati problematiko preprečevanja, nastajanja in gospodarjenja s sekundarnimi surovinami
- spoznati procesno integrirano varstvo okolja v izbranih gospodarskih panogah in storitvah
- spoznati fizikalno-kemične in biokemične lastnosti sekundarnih surovin, relevantnih za njihovo ponovno uporabo, predelavo ali odlaganje
- spoznati najnovejše tehnologije ločevanja, zbiranja, ponovne uporabe, predelave in odlaganja komunalnih odpadkov
- pridobiti znanja za načrtovanje objektov za ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje sekundarnih in odpadnih snovi
- pridobiti znanja za načrtovanje inženirskih pregrad v odlagališčih
- spoznati politike, zakonodajo in mednarodne sporazume na tem področju

#### Kompetence:

- zna načrtovati dolgoročne pristope, postopke in naprave za stalno zmanjševanje nastajanja odpadkov
- samostojno zna postaviti programska izhodišča in izdelati idejno zasnovo za koncept gospodarjenja s komunalnimi odpadki
- samostojno zna izdelati idejno zasnovo inženirskih pregrad v odlagališčih odpadkov

### Objectives and competences:

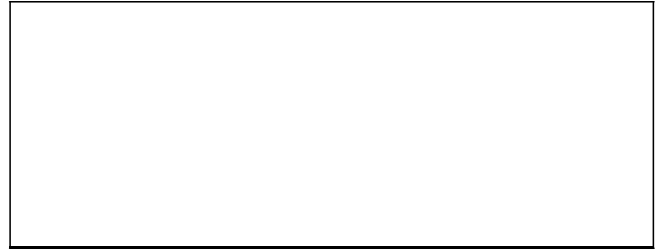
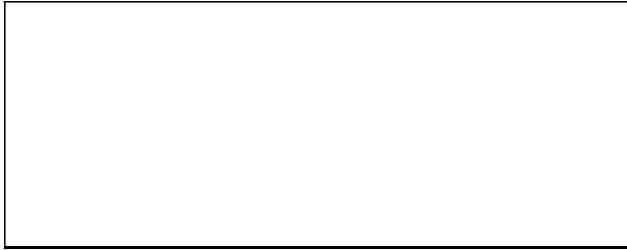
#### Objectives:

- To learn about the problems of prevention, generation and management of secondary raw materials
- To learn about production-integrated environmental protection in selected industries and services
- To learn about physical-chemical and biochemical properties of secondary raw materials relevant to re-use, recycling or disposal
- To learn about the latest technologies of separation, collection, re-use, recycling and disposal of municipal waste
- To acquire knowledge for the design of facilities for re-use, recycling and disposal of secondary and waste materials
- To acquire knowledge for the design of engineering barriers in repositories
- To learn about policies, legislation and international agreements in this field

#### Competences:

- Ability to plan long-term approaches, procedures and facilities for continuous reduction of waste
- Ability to set up programme platform and prepare a conceptual design for the management of municipal waste
- Ability to prepare a conceptual design of engineering barriers in waste repositories



**Predvideni študijski rezultati:****Znanje:**

Sistematičen vpogled v mesta in vzroke nastajanja surovinsko-energetske entropije družbe v njenih glavnih pojavnih oblikah in pristopi za njihovo obvladovanje.

Koncepti trajnostnega ravnanja s surovinami in emisijami.

Koncepti načrtovanja inženirskih pregrad v odlagališčih odpadkov.

**Razumevanje:**

Percepcija zahtev moderne družbe, zagotavljanje dobrin in organizirano gospodarjenje s sekundarnimi in odpadnimi snovmi.

Prehod od linearnega k cikličnemu procesu, razvoj od »neomejenih virov« do učinkovite rabe virov, sodelovanje povzročiteljev, 3R principi, strategija vzpostavljanja družbe brez odpadkov.

**Uporaba:**

Pridobljena znanja omogočajo sistematično načrtovanje dolgoročnih pristopov, postopkov in naprav za stalno zmanjševanje nastajanja odpadkov ter za gospodarno in okoljsko sprejemljivo ravnanje s sekundarnimi in odpadnimi snovmi.

**Refleksija:**

Teoretična znanja in praktične izkušnje ter ozaveščenost glede pomembnosti vloge inženirja na področju gospodarjenja s sekundarnimi in odpadnimi snovmi omogoča diplomantu kreativno in inovativno reševanje tovrstnih družbenih problemov.

**Intended learning outcomes:****Knowledge:**

Systematic insight into the places and causes of the society entropy connected with raw materials and energy in its main forms and approaches to their management.

Concepts of sustainable management of raw materials and emissions.

Concepts of planning of engineering barriers in waste repositories.

**Understanding:**

Perception of the requirements of modern society, the provision of goods and management of secondary and waste materials. Transition from linear to cyclical process, development from "unlimited resources" to efficient use of resources, cooperation of waste producers, 3R principles, strategy of establishing zero-waste society.

**Application:**

The acquired knowledge enables systematic planning of long-term approaches, procedures and facilities for continuous reduction of waste as well as economically and environmentally sound management of secondary and waste materials.

**Reflection:**

Theoretical knowledge and practical experience and awareness of the importance of the role of engineer in the field of management of secondary and waste materials allows the graduate creative and innovative solving of such social problems.

**Prenosljive spretnosti:**

Vsebina predmeta s svojim interdisciplinarnim pristopom omogoča sooblikovati kritično misleče vrhunske strokovnjake, ki so usposobljeni za vzpostavljanje trajnostne družbe.

**Transferable skills:**

The content of the course with its interdisciplinary approach allows educating of top professionals with critical thinking who are trained to re-establish sustainable society.

**Metode poučevanja in učenja:**

Snov se podaja v obliki predavanj in usmerjenih sklopov štirih ekskurzij, ki vključujejo predavanja strokovnjakov iz prakse in sledijo glavnim ciljem predmeta. Predavanjem in ekskurzijam sledijo seminarske vaje, v okviru katerih študentje pripravijo programska izhodišča in samostojno izdelajo idejno zasnovo in koncept gospodarjenja z izbranimi sekundarnimi surovinami ali kritično analizirajo različne nacionalne prakse gospodarjenja s sekundarnimi surovinami.

**Learning and teaching methods:**

Knowledge is provided in the form of lectures and four directed sets of excursions that include lectures given by experts from practice who follow the main objective of the course. The lectures and excursions are followed by seminar tutorial, during which students prepare programme platform and conceptual design and management of selected secondary raw material concept or critically analyse various national practices of secondary raw material management.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Vaje	<b>50%</b>	Seminar work and its defence
Kolokvij ali izpit	<b>50%</b>	Mid-term exam or exam

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

ŽARNIČ, Roko, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, GIACOMELLI, Marko. Safety evaluation methodology of engineering barriers at repository for low and intermediate level radioactive waste. V: JENČIČ, Igor (ur.), LENOŠEK, Melita (ur.). International Conference Nuclear Energy for New Europe 2007, Portorož, Slovenia, September 10-13. Conference proceedings. Ljubljana: Nuclear Society of Slovenia, 2007, str. 710.1-710.8. [COBISS.SI-ID 468720]

PRINČIČ, Tina, ŠTUKOVNIK, Petra, PEJOVNIK, Stane, SCHUTTER, Geert De, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Observations on dedolomization of carbonate concrete aggregates, implications for ACR and expansion. Cem. concr. res.. [Print ed.], dec. 2013, letn. 54, str. 151-160, ilustr., doi: 10.1016/j.cemconres.2013.09.005. [COBISS.SI-ID 6354017]

TRTNIK, Gregor, TURK, Goran, KAVČIČ, Franci, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Possibilities of using the ultrasonic wave transmission method to estimate initial setting time of cement paste. Cem. concr. res.. [Print ed.], 2008, letn. 38, št 11, str. 1336-1342, ilustr., doi: 10.1016/j.cemconres.2008.08.003. [COBISS.SI-ID 4294497]

BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. SCC mixes with poorly graded aggregate and high volume of

limestone filler. Cem. concr. res.. [Print ed.], 2003, vol. 33, no. 9, str. 1279-1286, ilustr. [COBISS.SI-ID 1856097]

TURK, Goran, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, RUNOVČ, Franc. Analiza obstojnosti in puščanja umetnih pregrad ter identifikacija ključnih parametrov migracije radionuklidov v poroznih snoveh in njihov vpliv na varnost odlagališč radioaktivnih odpadkov. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: Naravoslovno-tehniška fakulteta, [2009]. IV, 155 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 559344]

BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, ŽARNIČ, Roko. Izdelava metodologije za presojo varnosti inženirskih pregrad odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov : izdelek 3. faze projektne naloge : končno poročilo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za preskušanje materialov in konstrukcij, 2006. 129 f., 28 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 3683681]

BOKAN-BOSILJKOV, Violeta, DREV, Darko. Poročilo o rezultatih prvega sklopa preiskav s področja izolacijskih plošč iz polimernih, kompozitnih in tekstilnih odpadkov:. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za preskušanje materialov in konstrukcij, 2013. 98 f., ilustr.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	OSNOVE ZDRAVSTVENE HIDROTEHNIKE
<b>Course title:</b>	INTRODUCTIO TO SANITARY ENGINEERING

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN		2	4
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic		2 <sup>nd</sup>	4

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30		20	10	10	10	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Izr. prof. dr. Panjan Jože, Prof. dr. Boris Kompare

**Jeziki / Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Opravljene obveznosti iz 2. letnika

Completed requirements from the 2<sup>nd</sup> year

**Vsebina:**

- Zgodovinski razvoj zdravstvene hidrotehnike
- Izhodišča za vodooskrbo in čiščenje pitnih voda:
  - izbira virov pitne vode,
  - poraba in kakovost vode,
  - vodovodni sistemi in objekti,
  - priprava, tehnološke metode in tehnike priprave čiščenja pitnih voda.
- Izhodišča za odvod in čiščenje onesnaženih voda iz naselij:

**Content (Syllabus outline):**

- Historical development of sanitary engineering
- A platform for water supply and treatment of drinking water:
  - selection of drinking water sources,
  - consumption and quality of water,
  - water supply systems and facilities,
  - preparation, technological methods and techniques of treatment of drinking water.
- A platform for extraction and purification of

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ vrste in količine onesnaženih voda,</li> <li>○ zasnove sistemov za odvodnjo v urbanih naseljih in avtocestah in njihovo dimenzioniranje,</li> <li>○ osnovne tehnološke metode in tehnike čiščenja odpadnih voda,</li> <li>○ objekti na kanalizacijskih sistemih in komunalnih čistilnih napravah, osnove varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami.</li> </ul>	<p>polluted water from settlements:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types and quantities of contaminated water,</li> <li>○ design of drainage systems in urban areas and highways and their dimensioning,</li> <li>○ basic technological methods and techniques for wastewater treatment,</li> <li>○ facilities for sewage water systems and waste water treatment plants, basics of protection against natural and other disasters.</li> </ul>
---	--

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Poosamezna poglavja iz knjig:

- Panjan, J., (2005), Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture, UL FGG, 289 strani.
- Panjan, J., (1999), Odvodnjavanje onesnaženih voda, Skripta, 103 strani.
- Degremont, I. (1991), Water Treatment Handbook, Lavoisier Publishing, Paris, 1459 strani.
- Rismal M. Čiščenje pitne vode (skripta), 1996
- Imhoff, Karl & Klaus (1999), Taschenbuch der Stattenwasserung, 29 Auflage, Oldenbourg, 472 strani.
- Hosang, W., Bischof, W., (1998), Abwassertechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, 724 stran

### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je osvojiti osnovna znanja, ki so potrebna za zasnovo, projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov in naprav na sistemih za oskrbo z zdravo pitno vodo in čiščenje pitnih voda ter odvodu in čiščenju onesnaženih voda.

### Kompetence:

- Študent razume pomen oskrbe z vodo in odvoda voda.
  - Pozna ekološki vidik varstva voda
- Pozna osnove tehnologije in tehniko izvedbe objektov za čiščenje pitnih in odpadnih voda.

### Objectives and competences:

The aim of this course is to master the basic knowledge that is necessary for the design, planning, construction and maintenance of facilities and equipment for the water supply systems and treatment of drinking water and draining of sewage water.

Competences:

- Student understands the importance of water supply and draining water.
- Knows the ecological aspect of water protection
- Knows the basics of technology and engineering execution facilities for the treatment of drinking and waste water.

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

Zdravstvenohidrotehnične osnove oskrbe z zdravo pitno vodo, odvodom in čiščenjem onesnaženih voda in zaščito voda. Študent bo spoznal in razumel:

- pomen oskrbe in odvoda voda
- ekološki vidik varstva voda
- osnove tehnologije za čiščenje pitnih in odpadnih voda
- tehniko izvedbe objektov za oskrbo in odvod onesnaženih voda

varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami

Basics of sanitary engineering supply of healthy water drinking water, drainage and treatment of sewage water and water protection. Student will know and understand:

- the importance of water supply and drainage
- ecological aspect of water protection
- basic technology of drinking and waste water treatment
- techniques for the design of structures for water supply systems and sewage water systems

protection against natural and other disasters

### Metode poučevanja in učenja:

### Learning and teaching methods:

Predavanja in power point, seminarji, filmi laboratorijske vaje, delo na terenu, simulacije, nastopi, problemsko in seminarsko učenje, itd.

Lectures and power point presentations, seminars, films, laboratory work, field work, simulations, presentations, and problem-learning seminar, etc.

### Načini ocenjevanja:

### Assessment:

Pisni izpit	50 %	Written exam	
Seminar	25 %	Seminar	
Vaje	25 %	Exercises	

### Reference nosilca

### Lecturer's references:

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,

DREV, Darko, SLANE, Mitja, PANJAN, Jože. Die Bewertung der Belastungen des Sees Cerknica durch Stickstoff und Phosphor. *Wasserwirtschaft*, 2009, letn. 99, št. 12, str. 32-37, ilustr,

PANJAN, Jože, KRZYK, Mario, DREV, Darko, Self-purification processes of lake Cerknica as a combination of wetland and SBR reactor. *Water environment. research*, (v tisku dec. 2013, letn. 85, no. 12, str. 1-16,

KOSJEK, Tina, HEATH, Ester, KOMPARE, Boris. Removal of pharmaceutical residues in a pilot wastewater treatment plant. *Anal. bioanal. chem.*, 2007, vol. 387, no. 4, str. 1379-1387

KOMPARE, Boris, LEVSTEK, Meta, ATANASOVA, Nataša. Dva pristopa k modeliranju čistilne naprave za odpadno vodo = Two approaches to wastewater treatment plant modelling. *Acta hydrotech. (Online)*. [Spletna izd.], 2006, letn. 24, št. 40, str. 45-64, ilustr. <ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a40bk.pdf>.

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

<b>Predmet:</b>	Hidravlika
<b>Course title:</b>	Hydraulics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional
---

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

--

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	15		30		75	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Franci Steinman
---------------------------

**Jeziki /  
Languages:**

Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovene
Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovene

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

**Prerequisites:**

Opravljena izpita iz predmetov Matematika I in Fizika.

Passed exams from the courses Mathematics I and Physics.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**



**Predavanja:**

- Uporaba enačb realne tekočine za razumevanje hidravličnih sistemov in robnih pogojev za hidravlično analizo običajnih objektov.
- Hidravlično dimenzioniranje objektov, ureditev in naprav, ki jih študentje spoznavajo po tehnološki in izvedbeni plati pri drugih predmetih z vodnogospodarskega področja.
- Značilnosti in dinamika realne tekočine (režimi toka).
- Tok v cevovodih (linijske in lokalne izgube, enostavni cevovodi, črpalke, sistemi cevovodov, programska oprema).
- Iztok iz odprtih in izenačevanje gladin (stalni in nestalni tok).
- Odtok čez prelive, pragove in jezove.
- Tok v odprtih vodotokih (normalni tok, sestavljeni prerezi, hidravlično najugodnejši prerez, lokalne motnje).
- Stabilni odseki vodotokov (obložena in neobložena korita).
- Stalni neenakomerni tok (gladinske krivulje, račun gladin, programska oprema).

**Vaje:**

- inženirska zasnova računskih primerov, računski postopki,
- inženirske poenostavitve z osnovami presoje računske negotovosti,
- primeri izračunov za cevovode, tok s prosto gladino, odprtine in prelive
- prikaz tokovnih razmer v hidravličnem laboratoriju.

**Seminar:**

- Izdelava samostojne seminarske naloge za določen primer toka
- Uporaba prosto dostopne programske opreme za hidravlične izračune.
- izdelava poročila z interpretacijo rezultatov izračunov.

**Lectures:**

- Use of real fluid equations for the understanding of hydraulic systems and hydraulic boundary conditions for the analysis of conventional hydraulic structures.
- Hydraulic design of structures, watercourses and facilities that students learn about from the technological and operational aspects in other subjects within the water management area.
- Characteristics and dynamics of real fluids (flow regimes).
- Flow in conduits (local and linear losses, simple pipe problems, pumps, pipe systems, simulation software).
- Orifice flow and water level balancing in two vessels (steady and unsteady flow).
- Flow over weirs, sills and dams.
- Flow in open channels (normal flow, combined profiles, hydraulically efficient channel section, and local disturbances).
- Stable river sections (coated and uncoated water courses).
- Steady non-uniform flow (gradually varied flow profiles, calculation of water levels, simulation software).

**Tutorials:**

- Engineering design of hydraulic calculations, calculation procedures.
- Engineering simplifications with basics of uncertainty assessment.
- Examples of calculations for pipe flow, flow in open channels, flow through orifices and over weirs.
- Visit of the hydraulic laboratory.

**Seminar:**

- Elaboration of individual seminar papers for a selected flow type.
- The use of freely available software for hydraulic calculations.
- Elaboration of reports with interpretation of the results of hydraulic calculations.

**Temeljna literatura in viri / Readings:**

**Knjižni viri / Books:**

Steinman, F., 2010. Hidravlika. učbenik, 2. ponatis. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem, Ljubljana, 310 str.

Rossert R., Hydraulik im Wasserbau, Oldenbourg, 2000, 184 str.

Alluri C., Featherstone, R.E., Civil engineering hydraulics: essential theory with worked examples, Blackwell, 2001, 80 str. od 430 str.

**Elektronski viri / Electronic sources:**

US Army Corps of Engineers: HEC-RAS 4.0 na spletnem naslovu:

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras>

US Environmental Protection Agency: EPANET 2.0 na spletnem naslovu:

<http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/dw/epanet.html>

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

- Spoznati osnovne fizikalne zakonitosti energijskih pretvorb in specifičnosti ter hidrodinamske pojave pri različnih vrstah toka vode
- Predstaviti področja uporabe hidravličnih izračunov ter povezanost inženirske zasnove primerov vodnega toka z okoljem preko hidravličnih robnih pogojev.
- Spoznati način hidravličnega dimenzioniranja elementov in enostavnih sistemov.

**Kompetence:**

- Sposobnost pravilne definicije tokovnih razmer, njim primerne izbire ustreznih osnovnih enačb in robnih pogojev
- uporaba v stroki običajnih, prosto dostopnih računalniških programov za določanje merodajnih količin pri različnih vrstah tokov.

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

- Understanding of the basic physical principles of energy conversion, flow specificity and hydrodynamic phenomena in various types of water flow.
- Presenting the scope of the hydraulic calculations and integration of engineering design cases of water flow in the environment through the use of hydraulic boundary conditions.
- Understanding the hydraulic design of components and simple systems.

**Competences:**

- Ability to correctly identify specific flow types, appropriate selection of hydraulic equations and boundary conditions.
- Use of state-of-the-art and freely available simulation software for flow and energy determination of different types of flows.

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

- Pridobljeno znanje za obravnavo enostavnejših primerov toka v cevovodih in v vodotokih.
- Razumevanje in sposobnost analize vejičastih cevovodnih sistemov ter analize črpalke v sistemu.
- Razumevanje in sposobnost analize enostavnih hidrotehničnih posegov v

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

- Acquired knowledge to deal with simple cases of flow in pipes and in open channels.
- Understanding of and ability to analyze meshed pipe systems and the analysis of pumps in the system.
- Understanding of and ability to analyze simple hydro-technical interventions in open channels.

vodotoke.

**Prenosljive spretnosti:**

- uporaba hidravličnega dimenzioniranja na primerih, ki se obravnavajo pri drugih predmetih (vodovod, urejanje vodotokov idr.)

**Transferable skills:**

- The use of hydraulic design in cases that are treated in other courses (water supply, river regulation, etc...)

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminar in laboratorijske vaje.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar and laboratory tutorials.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

Seminarska naloga

Računski del izpita (pisno)

Teoretični del izpita (pisno ali ustno)

**30**

**30**

**40**

Type (written and/or oral examination, exercises, projects):

Seminar work

Calculation assignments (written)

Theoretical part of the exam (written or oral)

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

NOVAK, Gorazd, KOZELJ, Daniel, STEINMAN, Franci, BAJCAR, Tom. Study of flow at side weir in narrow flume using visualization techniques. *Flow meas. instrum.* [Print ed.], mar. 2013, letn. 29, str. 45-51. [COBISS.SI-ID [6168161](#)]

BAJCAR, Tom, STEINMAN, Franci, ŠIROK, Brane, PREŠEREN, Tanja. Sedimentation efficiency of two continuously operating circular settling tanks with different inlet- and outlet arrangements. *Chem. eng. j.* 1996. [Print ed.], 15. Dec. 2011, vol. 178, str. 217-224. [COBISS.SI-ID 12106523]

ŠANTL, Sašo, STEINMAN, Franci. Postopek makrokalibracije hidravličnega modela vodooskrbnih sistemov = Macrocalibration in the process of hydraulic modelling of water supply systems. *Gradb. vestn.*, avgust 2009, letn. 58, št. 8, str. 194-203, ilustr. [COBISS.SI-ID 4712033]

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. [COBISS.SI-ID 3538529]

GOSAR, Leon, RAK, Gašper, STEINMAN, Franci. Analiza hidravličnih lastnosti vodotokov z uporabo

GIS orodja. V: PERKO, Drago (ur.), NARED, Janez (ur.), ČEH, Marjan (ur.), HLADNIK, David (ur.), KREVS, Marko (ur.), PODOBNIKAR, Tomaž (ur.), ŠUMRADA, Radoš (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2005-2006*. Ljubljana: Založba ZRC, 2006, str. 123-131, ilustr., zvd., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [25480749](#)]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Mehanika tal in inženirska geologija
<b>Course title:</b>	Soil mechanics and engineering geology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60			40	5	105	7

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Ana Petkovšek, doc. dr. Boštjan Pulko

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

Opravljeni izpiti iz predmetov Fizika, Matematika I in II ter Gradiva.  
Pogoj za pristop k izpitu so izdelane vaje in uspešno opravljen preizkus iz poznavanja kamnin.

**Prerequisites:**

Prerequisites are passed exams in Basics of statics and dynamics, Physics, Mathematics and Materials. Student has to complete laboratory exercises and pass the oral exam of rocks identification/recognition before he/she can attend the exam.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

- Pomen geologije v gradbeništvu
- Zgradba Zemlje, tektonika plošč, endogeni in eksogeni procesi, osnove geološke karte in geoloških profilov
- Kamnine: razdelitev kamnin po nastanku, mineralna sestava kamnin, klasifikacija kamnin v gradbeništvu, kamnine na slovenskem ozemlju
- Geološka starost, tektonska dogajanja, geološka okolja, pomembna za gradbeništvu
- Osnove hidrogeologije
- Pobočni procesi
- IG lastnosti kamnin in načini določanja
- Geološke raziskave za potrebe gradbeništvu
- Osnovne fizikalne in mehanske lastnosti zemljin in kamnin, osnove obnašanja zemljin, laboratorijske preiskave zemljin
- Klasifikacija zemljin
- Standardi v geotehniki
- Prvotne in dodatne napetosti v tleh
- deformacije/posedki tal
- Voda v tleh, pojem porenega tlaka, efektivnih in totalnih napetosti, strujanje vode
- Konsolidacija tal
- Osnove stabilnosti tal in pobočij

**Lectures:**

- The role of geology in civil engineering
- Earth structure, plate tectonics, endogenous and exogenous processes, the basics of geological maps and geological profiles
- Classification of rocks based on origin, minerals and mineral composition of rocks, rock mass classification/ classification of rocks in civil engineering
- Rocks of the Slovenian territory
- Geological time scale, tectonic events, geological environments important for civil engineering
- The basics of hydrogeology
- Slope processes
- Rock properties and their determination
- Geological survey
- Basic physical and mechanical properties of soils and rocks
- Laboratory soil tests
- Classification of soils
- Standards in geotechnical engineering
- Stress in soil
- Ground deformations and settlements
- Water in the soil, the concept of pore pressure, effective and total stresses, ground water flow and seepage forces
- Consolidation
- Soil shear strength and basics of soil slope stability

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Petkovšek, A., (2006). Skripta za predmet Inženirska geologija, Ljubljana (dostopno na spletnem portalu <http://www.fgg.uni-lj.si>).
- Majes, B. (2006). Skripta za predmet Mehanika tal, Ljubljana (dostopno na spletnem portalu <http://www.fgg.uni-lj.si/>).
- Ribičič, M. (2002). Inženirska geologija I, skripta, UL FNT, Ljubljana.
- Ribičič, M. (2002). Inženirska geologija II, skripta, UL FNT, Ljubljana.
- Šuklje, L., (1984). Mehanika tal. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvu in geodezijo, Ljubljana, str. 1-197 in 212-268.
- Nonveiller, E., (1990). Mehanika tla i temeljenje građevina. Školska knjiga, Zagreb, str. 13-309 in 401-455.

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

**Cilji:**

Cilj predmeta je spoznati osnove geologije z namenom razumevanja sestave tal in procesov na površini, spoznati osnovne mineralogije in petrologije, bistvene fizikalne lastnosti kamnin in postopke njihovega preiskovanja, osnove tektonike in inženirske geologije s hidrogeologijo ter usvojiti osnove mehanike tal in razumeti bistvene posebnosti v primerjavi z ostalimi področji gradbeništva (odvisnost od preiskav tal, večfaznost in nelinearnost zemljin, 3D prostor).

**Kompetence:**

- Sposobnost komunikacije med gradbenikom in geologom,
- Razumevanje geološke karte in geoloških elaboratov
- izvedba preprostih laboratorijskih preiskav,
- razumevanje preprostih geotehničnih poročil o preiskavah tal,
- računi napetosti, posedkov in stabilnosti tal pod preprostimi objekti in nasipi,
- sposobnost razumevanja in kritične presoje rezultatov

**Objectives:**

To understand the basics of geology in order to understand the ground structure and processes on the surface, to learn the basics of mineralogy and petrology, fundamental physical properties of rocks, basics of tectonics and geology engineering, hydrogeology, to assimilate the basics of soil mechanics and to understand the essential peculiarities of geotechnical engineering in comparison to other areas of civil engineering (dependence on ground investigations, multi-phase and non-linearity of soils, 3D space).

**Competences:**

- Ability to communicate with geologist,
- Conducting of simple rock and soil laboratory tests,
- Understanding simple geotechnical reports based on ground investigations,
- Calculations of stresses, settlements and the stability of the ground under engineering structures and embankments,
- Ability to understand and critically assess the results

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

**Znanje:** Prepoznavanje zemljin in kamnin, pomembnih za slovenski prostor in opisovanje njihovih osnovnih lastnosti, terminologija, osnovni pojmi geologije, postopki preskušanja vzorcev zemljin v laboratoriju in na terenu

**Razumevanje:** Razumevanje nastanka zemeljskega površja, destruktivnih procesov na površju, odnosa med starostjo kamnin, tektoniko, mineralogijo ter lastnostmi geo-materialov, razumevanje bistvenih osnovnih pojmov mehanike tal (napetosti v tleh – totalne, efektivne, porni tlaki; konsolidacija, togost, trdnost, stabilnost), razumevanje pomena preiskav tal v gradbeništvu.

**Prenosljive spretnosti:**

Komunikacija med gradbeniki in geologi, osnovno klasificiranje zemljin in kamnin,

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

**Knowledge:** Identification/recognition of soils and rocks important for the Slovenian territory, and their basic engineering properties, terminology, basic concepts of geology, laboratory and field/in-situ testing of soil and rocks.

**Understanding:** the formation of the earth's surface, erosion processes, the relationship between the age of rocks, tectonics, mineralogy and properties of geo-materials, basic concepts of soil mechanics (stresses in soil, total and effective stress, pore pressure, consolidation, stiffness, shear strength, slope stability), the importance of ground investigations in civil engineering.

**Transferable skills:**

Communication between civil engineer and geologists, basic classification of soils and

prepoznavanje erozijskih pojavov, izvedba osnovnih laboratorijskih preiskav tal, sposobnost razumevanja geološko-geotehniške dokumentacije, uporaba enačb in postopkov za računske analize napetosti v tleh, posedkov, trajanja konsolidacije.

rocks, identification of erosional phenomena, conducting basic laboratory tests in/on soils, ability to understand geotechnical documentation, use of equations and computational procedures for the analysis of stresses in soil, ground settlements and time of consolidation.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske, terenske in seminarske vaje na praktičnih primerih, motivacija za raziskovalno/projektno delo v skupinah ali individualno, simulacije na računalniških ali fizičnih modelih, ekskurzija.

#### Learning and teaching methods:

Lectures, laboratory, field and numerical exercises on practical cases, the motivation for the research/project work in groups or individually, computer or physical model simulation, fieldwork.

#### Načini ocenjevanja:

Način (kolokviji oziroma pisni izpit, izdelava računskih vaj oziroma nalog):  
Izdelava računskih vaj in nalog  
Pisni in/ali ustni izpit

Delež (v %) /  
Weight (in %)

20  
80

#### Assessment:

Students are expected to pass two *midterm exams*, to present written report on laboratory work and practical examples and/or pass the exam.  
Laboratory work and practical examples  
Written exam (or midterm exams).

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

MAČEK, Matej, MAUKO, Alenka, MLADENVIČ, Ana, MAJES, Bojan, PETKOVŠEK, Ana. A comparison of methods used to characterize the soil specific surface area of clays. *Appl. clay sci.*. [Print ed.], oktober 2013, letn. 83-84, str. 144-152.

PETKOVŠEK, Ana, MAJES, Bojan. Overconsolidated clays and flysch for embankments in Slovenia. V: RADFORD, T. A. (ur.). *Earthworks in Europe*, (Geological Society engineering geology special publication, 26). London: Geological Society, 2012, 2012, str. 93-100.

MAČEK, Matej, MAJES, Bojan, PETKOVŠEK, Ana. Influence of mould suction on the volume - change behaviour of compacted soils during inundation = Vpliv vrojene sukcije na volumensko obnašanje zgoščenih zemljin med vlaženjem. *Acta geotech. Slov.*, 2011, vol. 8, [no]. 2, str. 67-79.

PETKOVŠEK, Ana, FAZARINC, Rok, KOČEVAR, Marko, MAČEK, Matej, MAJES, Bojan, MIKOŠ, Matjaž. The Stogovce landslide in SW Slovenia triggered during the September 2010 extreme rainfall



- event. *Landslides*. [Print ed.], 2011, letn. 8, št. 4, str. 499-506.
- PULKO, Boštjan, MAJES, Bojan, MIKOŠ, Matjaž. Reinforced concrete shafts for the structural mitigation of large deep-seated landslides : an experience from the Macesnik and the Slano blato landslides (Slovenia). *Landslides*. [Print ed.], [v tisku] 2012.
- PULKO, Boštjan, MAJES, Bojan, LOGAR, Janko. Geosynthetic-encased stone columns - analytical calculation model. *Geotext. geomembr.*. [Print ed.], feb. 2011, letn. 29, št. 1, str. 29-39.
- PULKO, Boštjan, MAJES, Bojan. Analytical Method for the Analysis of Stone-Columns According to the Rowe Dilatancy Theory = Analitična metoda za analizo gruščnatih kolov z upoštevanjem Rowove teorije razmikanja. *Acta geotech. Slov.*, 2006, letn. 3, št. 1, str. 36-45.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Uporabna ekologija in ekotoksikologija
<b>Course title:</b>	Applied Ecology and Ecotoxicology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Damjana Drobne

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

None

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**VSEBINA**

-ekotoksikologija and ekologija (osnovni pojmi in poslanstvo, historični pregled)  
 -struktura in delovanje ekosistemov; primeri različnih ekosistemov  
 -vplivi na ekosisteme zaradi človekove dejavnosti (onesnaževanje, klimatske spremembe ipd.)  
 - onesnaženje okolja (vir, načini ugotavljanja razsežnosti onesnaževanja)  
 - vplivi kemikalij na organizme, strupenost  
 - strupenostni testi (osnovno razumevanje izvedbe testa, tipi testov strupenosti in podatkov pridobljenih v testih strupenosti ter njihova uporaba pri oceni tveganja)  
 -pregled najbolj uporabljenih rutinskih testov strupenosti  
 - biomonitoring (biomarkerji and bioindikatorji)  
 - pregled okoljskih standardov, ki se nanašajo na kemikalije v okolju; kdaj in zakaj se okoljski standardi spremenijo  
 - najnovejši izzivi na področju varovanja okolja pred prekomernim onesnaževanjem (nanotoksikologija, hormonski motilci)

**CONTENT:**

- ecotoxicology and ecology (basic definitions, historical overview)  
 - structure and functioning of ecosystem, examples of different ecosystems  
 - effects of human activities on ecosystem (pollutants, climate changes)  
 - pollution of environment (sources, ways of determining pollution)  
 - effects of chemicals on organisms, toxicity  
 - toxicity tests (basic understanding, types of tests, analysis of toxicity tests data, environmental risk assessment)  
 - overview of routine toxicity testing  
 - biomonitoring (biomarkers and bioindicators)  
 - environmental policy overview  
 - emerging topics in environmental pollution (nanotoxicology, endocrine disruptors)

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

1. Hoffman, B.A. Rattner, G.A. Burton and J. Cairns (2002). *Handbook of Ecotoxicology*. Second Edition. Lewis, Boca Raton, FL, USA.
2. Walker C. H. et al. (2001). *Principles of ecotoxicology*. (2012) Fourth Edition. CRC, Francis and Taylor Group, Boca Raton, FL, USA.

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

1. Namen predmeta Uporabna ekologija in ekotoksikologija je posredovanje osnovnega znanja o ekosistemu ter o posledicah vplivov na ekosistem. Med temi vplivi bo v ospredju onesnaževanje.
2. Poudarek pri predmetu bo tudi na razumevanju kvarnega delovanja onesnažil na organizme in združbe.

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

1. The purpose of this course is to educate on the basic knowledge regarding ecosystem and effects of pollution on the ecosystems.
2. The focus will be set on the understanding of pollutants' toxic effects on organisms and communities.
3. The means of determining toxic effects will be introduced. Among these are: toxicity tests,

3. Slušatelji se bodo seznanili z načini ugotavljanja posledic onesnaževanja. Ti načini so: testiranje strupenosti, dolgotrajno spremljanje stanja v okolju (monitoring) in modeliranje razsežnosti vplivov. Ta znanja bodo združili pri oceni tveganja na okolje.

4. Cilj predmeta je usposobiti slušatelje za delovanje v interdisciplinarnem timu zadolženem za sprejemanje odločitev o okolju (posegi v okolje, oblikovanje poročila o stanju v okolju, izdelava ocene tveganja).

#### KOMPETENCE

- Sposobnost razumevanja bioloških in kemijskih podatkov pridobljenih v postopku ocene tveganja (rezultati testiranja strupenosti, podatki kemijskega in biološkega monitoringa stanja okolja, interpretacija zakonodaje na področju okolja).
- Sposobnost sodelovanja pri oblikovanju zakonodaje iz področja okolja; del, ki se nanaša na posege v okolje, varovanje narave, načrtovanje spremljanja stanja ipd.)
- Iskanje, razumevanje in povezovanje vrhunskih znanstvenih objav, strokovnih poročil in v laboratoriju ali na terenu pridobljenih podatkov o stanju v okolju.

biomonitoring, and environmental modelling. This information will be used in risk assessment.

4. The aim of the course is to teach the students to participate in teams designed to take action in environmental policy decisions.

#### COMPETENCES:

- the ability to understand biological and chemical data gained in toxicity tests and biomonitoring
- the ability to participate in the design of environmental policy, environment preservation schemes and projects, environmental protection plans,
- the knowledge required to search, understand and link scientific publications, skills to write work reports in the field as well as in the laboratory.

#### Predvideni študijski rezultati:

##### Znanje in razumevanje:

- osnovnih terminov iz področja ekologije, ekotoksikologije in ocene tveganja
- osnove ekologije (odnosi med organizmi ter odnosi med organizmi in okolje)
- razumevanje onesnaževanja okolja, posledice le-tega in razumevanje načinov vrednotenja razsežnosti onesnaževanja in posledic na ekosistem

#### Intended learning outcomes:

##### Knowledge and understanding:

- basic definitions from the field of ecology, ecotoxicology and risk assessment.
- basics of ecology (intra-, inter- species relations)
- understanding of environmental pollution control and prevention

##### Skills:

- participations in interdisciplinary work teams
- critical judgment of toxicity test and environmental risk assessment data
- participation in environmental risk assessments
- use of acquired knowledge to develop environmental policy regulations

**Prenosljive spretnosti:**

- sodelovanje v interdisciplinarnih timih
- kritično presojanje rezultatov testiranja strupenosti in okoljskega monitoringa
- sodelovanje pri oceni tvegana za okolje
- uporaba pridobljenega znanja pri presojanju nastajanja zakonskih aktov, priporočil in spremembah le-teh

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in problemsko učenje ob laboratorijskih vajah; demonstracijske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, laboratory courses, seminars

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Vaje Pisni in/ali ustni izpit	<b>50</b> <b>50</b>	Tutorials Written and/or oral exam

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

- UDOVIČ, Metka, DROBNE, Damjana, LEŠTAN, Domen. An in vivo invertebrate bioassay of Pb, Zn and Cd stabilization in contaminated soil. *Chemosphere (Oxford)*. [Print ed.], 2013, vol. 92, issue 9, str. 1105-1110.
- NOVAK, Sara, DROBNE, Damjana, VACCARI, Lisa, KISKINOVA, Maya Petrova, FERRARIS, Paolo, BIRARDA, Giovanni, REMŠKAR, Maja, HOČEVAR, Matej. Effect of ingested tungsten oxide (WOX) nanofibers on digestive gland tissue of Porcellio scaber (Isopoda, Crustacea) : fourier transform infrared (FTIR) imaging. *Environ. sci. technol.*. [Print ed.], 2013, vol. , no. , 30 str., [in press], doi: 10.1021/es402364w.
- NOVAK, Sara, DROBNE, Damjana, GOLOBIČ, Miha, ZUPANC, Jernej, ROMIH, Tea, GIANONCELLI, Alessandra, KISKINOVA, Maya Petrova, KAULICH, Burkhard, PELICON, Primož, VAUPETIČ, Primož, JEROMEL, Luka, OGRINC, Nina, MAKOVEC, Darko. Cellular internalisation of dissolved cobalt ions from ingested CoFe2O4 nanoparticles : in vivo experimental evidence. *Environ. sci. technol.*. [Print ed.], 2013, vol. 47, no. 10, str. 5400-5408.
- MILLAKU, Agron, DROBNE, Damjana, TORKAR, Matjaž, NOVAK, Sara, REMŠKAR, Maja, PIPAN TKALEC, Živa. Use of scanning electron microscopy to monitor nanofibre/cell interaction in digestive epithelial cells. *J. hazard. mater.*. [Print ed.], 15. Sep. 2013, vol. 260, str. 47-52, ilustr.
- BAYAT, Narges, RAJAPAKSE, Katarina, MARINŠEK-LOGAR, Romana, DROBNE, Damjana, CRISTOBAL, Susana. The effects of engineered nanoparticles on the cellular structure and growth of *Saccharomyces cerevisiae*. *Nanotoxicology*, 2013, 34 str., [in press], doi: 10.3109/17435390.2013.788748.
- UDOVIČ, Metka, DROBNE, Damjana, LEŠTAN, Domen. Bioaccumulation in Porcellio scaber

(Crustacea, Isopoda) as a measure of the EDTA remediation efficiency of metal-polluted soil. Environ. pollut. (1987). [Print ed.], 2009, vol. 157, iss. 10, str. 2822-2829.

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Organizacija gradbenih del in poslovanje
<b>Course title:</b>	Organization of construction works and operation

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>	<b>Prerequisites:</b>
<input type="text" value="Ni posebnih pogojev."/>	<input type="text" value="No special pre-requisites"/>

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

- temeljni pojmi s področja organizacije, zgodovina in razvoj organizacije; - vloga, pomen in medsebojni odnosi posameznih udeležencev v procesu gradnje
- osnovni viri za graditev;
- proizvodni faktorji, produktivnost in ekonomičnost gradnje;
- oblikovanje tehnološkega procesa
- osnove normiranja in plačevanja dela;
- osnove določanja cene gradbenega objekta (gradbene kalkulacije) in obračuna;
- študije dela in časa;
- osnove zagotavljanja kakovosti v gradbeni proizvodnji, industrializacija gradbeništva;
- projekt organizacije gradnje; predhodna preučevanja, pripravljalna dela, ureditev gradbišča;
- organizacija vzdrževanja in prenove gradbenih objektov;
- proces graditve objekta od zasnove do konca življenjske dobe, spremljajoča zakonodaja; - načela planiranja in vodenja, predstavitev metod planiranja;
- metoda mrežnega planiranja;
- izdelava spremljajočih planov virov in stroškov

- Fundamental concepts from the field of organisation; role, importance and relationships among construction project stakeholders
- Resources for construction process
- Production factors, productivity, economics of construction
- Design of technology process
- Fundamentals of work productivity and payment of work:
- Fundamentals of building/structure price determination and payment options
- Time and motion studies
- Fundamentals of quality assurance in construction industry, industrialisation of construction
- Organisation of construction project; preliminary investigation, preparation works, construction site organisation
- building/structure maintenance and refurbishment management
- life cycle of building/structure; relevant legislature
- fundamentals of planning and management, scheduling and planning techniques
- Critical Path Method
- resource and cost planning

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

- E. Rodošek, Osnove organizacije v gradbeništvu, FGG, UL, 1988
- E. Rodošek, Operativno planiranje, FGG, UL, 1984 · M. Pšunder, Operativno planiranje, UM FG, 2009

#### Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovami organizacijske vede kot izhodišče za uspešno delovanje gradbenega podjetja. Študentje se seznanijo s posebnostmi gradbene proizvodnje ter s procesnim pogledom na proizvodnjo, spoznajo povezavo

#### Objectives and competences:

The course objective is to familiarize students with fundamentals of organisation theory, as the starting point for successful operation of a construction enterprise. Students get acquainted with specific features of construction production and process



in razmejitev tehnoloških in organizacijskih ukrepov, pomen organizacije v procesu graditve objektov.

Nadalje je cilj predmeta, da študentje spoznajo metode za oblikovanje in spremljanje dela (osnove študija časa in dela, normiranja in plačevanja dela) ter osnove določanja cene gradbenih objektov. Študentje osvojijo osnove planiranja in vodenja projektov.

Po opravljenih vajah ter izpitu pridobi študent sledeče kompetence:

- je sposoben povezovati znanja s področja organizacije in tehnologije;
- zna uporabiti osvojeno znanje pri vodenju del od zasnove do uporabe objekta; zna praktično uporabiti osnovna znanja o planiranju in vodenju gradbenega projekta ter ta znanja ustrezno nadgraditi.

considering production, get to know links and divisions of technological and organisational actions, and the importance of organisation within construction process.

Further goal of the course is to make students familiar with methods for the design and monitoring of work (fundamentals of motion and time studies, norms and payment of work), and basics of the determination of price for structure as a whole. Fundamental knowledge from the field of project planning and management needs to be acquired.

The following competences are to be gained after completed tutorial and exam:

- student is able to link the knowledge from the field of organisation and technology;
- is able to use the acquired knowledge in management of works, from the conception stage to the use of the structure;
- is able to use the fundamental knowledge from the field of project management in practice, and is able to upgrade this knowledge in an appropriate manner.

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

##### **Znanje in razumevanje:**

Potrebno deklarativno znanje zajema poznavanje organizacije gradbenega podjetja, faz gradbenega projekta, poznavanje metod študija dela in časa, poznavanje osnov normiranja in plačevanja del ter določanja cene gradbenega objekta, osnovnih tehnik terminskega in finančnega planiranja projektov v gradbeništvu ter metod nadzora in spremljanja njihove realizacije.

Razumevanje teh pojmov zagotavlja osnovo za uspešno uporabo in nadgradnjo.

##### **Uporaba:**

- sposobnost povezovanja pridobljenega znanja z gradbeno prakso
- uporaba pridobljenega znanja v nadaljevanju študija na 2.stopnji

##### **Refleksija:**

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

##### **Knowledge and understanding:**

The necessary declarative knowledge includes knowledge of a construction company organisation; knowledge of motion and time studies, work norms and payment options; and determination of price of a total building/structure; fundamentals of project scheduling and financial planning in construction, and surveying and following-up the execution of a project.

Understanding of these concepts ensures that student can successfully use and upgrade them as required by practice.

##### **Application:**

- Ability to combine the acquired knowledge with practice in construction field;
- Use of acquired knowledge on the graduate (2<sup>nd</sup> cycle) studies level

##### **Reflection:**

- refleksija o razmerju med organizacijo in tehnologijo gradbenih del
- refleksija o razmerju med pridobljenim znanjem in prakso

**Prenosljive spretnosti:**

Študent se pri predmetu nauči povezovati vsebine iz različnih področij v celoto (sinteza znanja)

- On the relationship between organisation and technology of construction works;
- On the relationship between acquired knowledge and practical experience

**Transferable skills:**

Student learns to link and combine contents/acquired knowledge from various scientific disciplines into a whole (knowledge synthesis)

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in seminarske vaje.

**Learning and teaching methods:**

Lectures and seminar tutorial.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) /

**Assessment:**

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %) /	Assessment:
Računski del izpita	<b>50</b>	Computational part of exam
Teoretični del izpita	<b>50</b>	Theoretical part of exam

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

- ŠIJANEC-ZAVRL, Marjana, ŽARNIČ, Roko, ŠELIH, Jana. Multicriterial sustainability assessment of residential buildings. Ukio technol. ekon. vystym. (Spausd.). Print ed., 2009, letn. 15, št. 4, str. 612-630, ilustr. <http://www.tede.vgtu.lt/en/lt/3/NR/PUB/20453>. [COBISS.SI-ID 4830305], [JCR, WoS do 4. 6. 2013: št. citatov (TC): 13, čistih citatov (CI): 13, normirano št. čistih citatov (NC): 51, Scopus do 13. 3. 2013: št. citatov (TC): 14, čistih citatov (CI): 13, normirano št. čistih citatov (NC): 51]
- ŠELIH, Jana, KNE, Anžej, SRDIČ, Aleksander, ŽURA, Marijan. Multiple-criteria decision support system in highway infrastructure management. Transport (Vilnius (Spausd.)). [Print ed.], 2008, letn. 23, št. 4, str. 299-305, ilustr. [http://www.transport.vgtu.lt/upload/tif\\_zur/2008-4-selih\\_kne\\_srdic\\_zura.pdf](http://www.transport.vgtu.lt/upload/tif_zur/2008-4-selih_kne_srdic_zura.pdf), doi: 10.3846/1648-4142.2008.23.299-305. [COBISS.SI-ID 4410721], [JCR, WoS do 11. 3. 2013: št. citatov (TC): 23, čistih citatov (CI): 22, normirano št. čistih citatov (NC): 21, Scopus do 26. 8. 2013: št. citatov (TC): 26, čistih citatov (CI): 25, normirano št. čistih citatov (NC): 23]
- ŠELIH, Jana. Environmental management systems and construction SMEs : a case study for Slovenia. J. civ. eng. manag.. Tiskana izdaja, 2007, letn. 13, št. 3, str. 217-226, [Scopus do 30. 9.

2013: št. citatov (TC): 10, čistih citatov (CI): 9, normirano št. čistih citatov (NC): 36]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Temelji ekonomske analize
<b>Course title:</b>	Introduction to Economic Analysis

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** izr. prof. dr. Polona Domadenik

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

No special requirements.

**Vsebina:**

Razmišljati kot ekonomist  
Vloga ekonomske analize za inženirje  
Osnove ponudbe in povpraševanja  
Obnašanje potrošnika  
Povpraševanje na področju vodnih storitev,

**Content (Syllabus outline):**

Thinking like economist.  
The role of economic analysis for engineers.  
Fundamentals of demand and supply.  
Consumer behavior.  
Demand for water services, water demand

<p>upravljanje s povpraševanjem, stanje; oblikovanje ponudbe na področju vodnih storitev, regulacija trgov vodnih storitev</p> <p>Osnove teorije proizvodnje in stroškov</p> <p>Stroški vodnih storitev, teorija stroškov, omejenost virov, oblikovanje krivulje ponudbe na področju vodnih storitev</p> <p>Časovna vrednost denarja, obresti in načelo ekvivalence – teorija analize stroškov in koristi</p> <p>Sedanja vrednost in notranja stopnja donosa</p> <p>Primeri vrednotenja na področju upravljanja z vodami. (različna masovna vrednotenja, politične odločitve)</p> <p>Ocenjevanje stroškov za inženirje, ocenjevanje koristi, analiza stroškov in koristi</p> <p>Investicijska dokumentacija, priprava investicijske dokumentacije, vrste investicijske dokumentacije, primeri, obravnava investicijske dokumentacije, upravljanje s tveganji</p> <p>Kako izbrati najboljši projekt?</p> <p>C/B analiza, hierarhična odločitvena drevesa, podatkovni modeli, primeri</p> <p>Tržne strukture – popolna konkurenca, monopol in oligopol</p> <p>Ekonomska analiza javnega sektorja</p> <p>Osnove makroekonomije</p>	<p>management, supply of water services, regulation of market for water services.</p> <p>Fundamentals of production and cost theories Costs of water services, cost theory, scarcity of resources, deriving supply curve in the field of water service</p> <p>Time equivalent of money, interests and principle of equivalence – theory of cost and benefit analysis Present value and internal rate of return</p> <p>Examples of evaluation in the field of water management (different mass evaluation, political decisions)</p> <p>Cost evaluation for engineers, evaluation of benefits, analysis of costs and benefits</p> <p>Investment documentation, preparation of investment documentation, types of investment documentation, examples, treatment of investment documentation, risk management</p> <p>How to choose the best project?</p> <p>C/B analysis, hierarchical decision trees, data models, cases</p> <p>Market structures – perfect competition, monopoly, oligopoly</p> <p>Economic analysis of public sector</p> <p>Fundamentals of macroeconomics</p>
---	---

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Prašnikar, J., Domadenik, P., Koman M: Mikroekonomija. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 2009.  
Newnan, D., Eschenbach, T., Lavelle, J: Engineering Economic Analysis, Oxford University Press, 2009.

### **Cilji in kompetence:**

Cilj predmeta je seznaniti slušatelja z osnovnim ekonomskim analitičnim aparatom, ki omogoča razumevanje in razčlenitev realnih ekonomskih problemov. Študent se bo v okviru predmeta seznanil z osnovno ekonomsko terminologijo, ki jo bo nadgradil s specifikami s področja vodarsko-komunalnega inženirstva.

#### **Kompetence:**

Sposobnost pravilne presoje ekonomskih odločitev

Sposobnost razumevanja osnovnih ekonomskih pojavov na mikro in makroekonomskem nivoju

Sposobnost aplikacije ekonomskih konceptov na primerih vodarstva in komunalnega inženirstva

Sposobnost kritične presoje

### **Objectives and competences:**

The aim of this course is to acquaint student with the basic economic analytical framework that allows understanding of real economic problems. Student will get familiar with the basic economic terminology, which will be upgraded to specifics in the field of water engineering.

#### **Competences:**

Ability to assess economic decisions.

Ability to understand basic economic phenomena on micro and macroeconomic levels.

Ability to apply economic concepts in the field of water engineering

Ability of critical assessment.

### **Predvideni študijski rezultati:**

#### **Znanje in razumevanje:**

- osnovnih pojmov mikro in makroekonomije,
- osnovnih pojmov ekonomike, vezane na inženirske probleme,
- medsebojnega vpliva procesov na ravni podjetja in v gospodarstvu,
- delovanja numeričnih modelov pri reševanju problemov ekonomike.

#### **Prenosljive spretnosti:**

- uporaba modelov marginalnega ocenjevanja škod in koristi pri presoji inženirskih rešitev
- kritično presojanje inženirskih rešitev,
- uporaba pridobljenega znanja pri

### **Intended learning outcomes:**

#### **Knowledge and understanding of:**

- basic concepts in the field of micro and macroeconomics,
- basic concepts in the field of engineering economics,
- interaction of processes on the level of company and economy,
- operations of numerical models in solving business problems.

#### **Transferable skills:**

- using models of marginal assessment of damages and benefits in evaluating engineering solutions
- critical assessment of engineering solutions
- use of knowledge in courses where basic

predmetih, kjer je potrebno znanje ekonomike

economic concepts are necessary

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, študije primerov, uporaba programske opreme pri reševanju problemov

#### Learning and teaching methods:

Lectures, case studies, use of software in solving problems

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Dva kolokvija	<b>66%</b>	Two midterm tests
Pisni izpit	<b>34%</b>	Final exam

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

BANOVEC, Primož, DOMADENIK, Polona. Water governance as a key element of sound water management system. V: *8th International Conference "Challenges of Europe: Financial Crisis and Climate Change"*, May 21-23, 2009, Split-Bol, Croatia : working papers. Split: Faculty of Economics, 2009, 12 str. [COBISS.SI-ID [18873062](#)]

DOMADENIK, Polona, KOMAN, Matjaž. The energy efficiency of firms in electronics industry in Slovenia : do they perform better than average manufacturing firms? = Energijska učinkovitost podjetij v elektronski industriji v Sloveniji : ali so ta podjetja boljša od povprečja v predelovalni industriji?. *Inf. MIDEA*, dec. 2008, letn. 38, št. 4, str. 297-304. [COBISS.SI-ID [18527718](#)]

CIRMAN, Andreja, DOMADENIK, Polona, KOMAN, Matjaž, REDEK, Tjaša. The Kyoto protocol in a global perspective. *Econ. bus. rev.*, February 2009, vol. 11, no. 1, str. 29-54, tabeli. [COBISS.SI-ID [18487014](#)]

DOMADENIK, Polona, PRAŠNIKAR, Janez, SVEJNAR, Jan. How to increase R&D in transition economies? : evidence from Slovenia. *Rev. dev. econ. (Print)*, 2008, vol. 12, no. 1, str. 193-208. [COBISS.SI-ID [17557734](#)]

DOMADENIK, Polona, KOSTEVC, Črt, OGRAJENŠEK, Irena, RAJKOVIČ, Tanja, REDEK, Tjaša. Can Slovenian firms exploit the potential of lead markets and eco-technologies? : a preliminary empirical investigation. V: *8th International Conference "Challenges of Europe: Financial Crisis and Climate Change"*, May 21-23, 2009, Split-Bol, Croatia : working papers. Split: Faculty of Economics, 2009, 16 str. [COBISS.SI-ID [18510054](#)]

CVETKOVSKA, Ana, DOMADENIK, Polona, MILANOVIĆ, Branislava, POLJANC, Marko, POPOVIĆ,

Jovana, PROŠEV, Ljupčo, REDEK, Tjaša, TOMAŠEK, Ana. Kjotski protokol in Jugovzhodna Evropa. V: PRAŠNIKAR, Janez (ur.), CIRMAN, Andreja (ur.). *Globalna finančna kriza in eko strategije podjetij : dopolnjevanje ali nasprotovanje*. 1. natis. V Ljubljani: Časnik Finance, 2008, str. 163-177. [COBISS.SI-ID [18182374](#)]



### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Ceste
<b>Course title:</b>	Roads

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni/Obligatory  
professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Peter Lipar

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev

No special prerequisites

**Vsebina:**

Prometna politika  
 Planiranje in okolje  
 Razdelitev cest Projektna dokumentacija  
 Določitev prečnega prereza  
 Horizontalni potek osi  
 Vertikalni potek osi  
 Prostorsko vodenje  
 Preglednost  
 Trenje  
 Razširitve  
 Odvodnjevanje  
 Dimenzioniranje zgornjega ustroja  
 Objekti  
 Vrste križišč  
 Kolesarski površine  
 Peš površine  
 Umirjanje prometa  
 Mirujoči promet  
 Prometna signalizacija

**Content (Syllabus outline):**

Transport policy  
 Planning and environment  
 Road distribution  
 Project documentation  
 Cross-section of the road  
 Horizontal leading of road axis  
 Vertical leading of road axis  
 Space interaction of the road  
 Sight field  
 Friction  
 Widening of the road  
 Water management  
 Surfacing  
 Road objects  
 Intersections  
 Bicycle infrastructure  
 Pedestrian infrastructure  
 Traffic calming  
 Parking facilities  
 Traffic signalization

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Juvanc A., Temeljni pogoji za določanje cestnih elementov, FGG-PTI, 2004.
- Juvanc A., Geometrijski elementi ceste in vozišča, FGG-PTI, 2004.
- Tehnični predpisi za projektiranje cest (domači in tuji).

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

Seznani s transportnimi sistemi in s stvarnimi in predpisanimi pogoji za načrtovanje cest in spremljajočih ureditev ter tehničnimi rešitvami

**Kompetence:**

- sposobnost za samostojno izdelavo enostavnega projekta za cesto
- pridobitev sposobnosti za sodelovanje pri gospodarjenju s cestami in za skupinsko delo
- razumevanje metod in postopkov pri načrtovanju, projektiranju in gradnji

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

To get acquainted with the transport systems and prescribed conditions for road design and related arrangements and technical solutions

**Competences:**

- ability to independently produce a simple project of a road
- gaining the ability to participate in the management of roads and teamwork
- understanding the methods and procedures for planning, design and construction of roads

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

- Opoznavanje prometnih sistemov
- poznavanje voznodinamičnih zakonitosti in sistema VOZNIK-VOZILO-OKOLJE in elementov ceste in način njihovega usklajevanja
- razumevanje metod in postopkov pri načrtovanju, projektiranju in gradnji cest

**Prenosljive spretnosti:**

- študent pridobi sposobnost samostojnega sprejemanja odločitev, kritične presoje variantnih rešitev in sodelovanja v delovnem teamu

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

- of traffic systems
- knowledge of driving dynamic principles and system DRIVER-VEHICLE ENVIRONMENT and road elements and how to co-ordinate them
- understanding of the methods and procedures for planning, design and construction of roads

**Transferable skills**

- student acquires the ability of independent decision-making, critical assessment of alternative solutions and participation in team work

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri vajah in projektnem izdelku

**Learning and teaching methods:**

Lectures and application of acquired knowledge to tutorials and design project

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni in/ali ustni izpit	<b>50</b>	Written and / or oral examination
Vaje/projektni izdelek	<b>50</b>	Tutorials – design project

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

LIPAR Peter (avtor), »Navodila za projektiranje kolesarskih površin«, MPZ, DRSC, Ljubljana 2000, 60 strani CIP 625.711.4(497.4)(083.7), ISBN 961-6191-05-5

LIPAR Peter (avtor), »Umirimo promet«, Ljubljana: Ministrstvo za promet, Direkcija Republike Slovenije za ceste, 2007. 48 str., Ilustr. ISBN 978-961-6191-15-9. [COBISS.SI-ID 235947264, Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (nova dopolnjena izdaja), I. del 407 str., II del 323 strani; LIPAR Peter avtor treh samostojnih poglavij: VI - Križišča, str. VI-1 do VI-80, poglavje IX – Kolesarski promet, str. IX-1 do IX-47 in poglavje X – Površine za pešce, str X-1 do X-19;

LIPAR Peter; JUVANC Alojz, Racionalizacija pri projektiranju cest, 1. Slovenski kongres o cestah in prometu, Zbornik kongresnih gradiv in referatov, str 115-119, CIP 338.47(497.12)(063), ISBN 86-82135-02-7, Bled 1992

LIPAR Peter, TRTNIK Mitja, Primerjava variant v projektu ceste glede vplivov na okolje z uporabo

- geografskih informacijskih sistemov, Cestarski dnevi, Zbornik vsebin referatov, str.205-209, CIP 625.7/8(063) 656.1(063), ISBN 86-82135-03-5, Rogla 1993
- LIPAR Peter, Vrednotenje vplivov ceste in prometa na okolje s pomočjo GIS in določitev optimalne variante, Zbornik predstavitev nekaterih slovenskih strokovnih člankov o cestah – ob zaključni konferenci OECD/RTRP v Sloveniji, str. 60-64, CIP 656.1(497.12)(082), 625.7/8(497.12)(082), Ljubljana 1995
- LIPAR Peter, Tridimenzionalno vodenje osi trase s pomočjo računalniške perspektivne slike, Zbornik: Računalnik v gradbenem inženirstvu, str. 175-185, CIP 624/628:681.3(082), 519.688:624/628(082), ISBN 961-6167-13-8, Ljubljana 1996
- LIPAR Peter, GROOTE Wouter, Za trajnostno mobilnost v Srednji in Vzhodni Evropi, 5. Slovenski kongres o cestah in prometu, Povzetek referatov str. 16, CIP 625.7/8(063)(082), 656.1(063)(082), ISBN 961-90709-1-7, celotni referat na CD, Bled 2000
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. Pedestrian Crossing Priority for Pedestrian Safety. V: 3rd Urban Street Symposium : uptown, downtown or small town : designing urban streets that work : Seattle, Washington, June 24-27, 2007.
- LIPAR, Peter, KOSTANJŠEK, Jure. »Traffic Calming in Slovenia«. V: 3rd Urban Street Symposium : uptown, downtown or small town : designing urban streets that work : Seattle, Washington, June 24-27, 2007. Washington: Transportation Research
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. »Road Assessment Program in Slovenia« V: ITE 2009 : Annual Meeting and Exhibit : in conjunction with the Texas District, August 9-12, 2009, San Antonio, TX, USA. San Antonio: Institute of Transportation Engineers, 2009, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 4733537
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. »Survey on the effectiveness of traffic calming measures.« V: ROTIM, Franko (ur.). XVII International Scientific Symposium on Transport Systems 2010 : Opatija - Croatia, 22-23 April, 2010, (Suvremeni promet, Vol. 30, no. 3/4, 2010). [Zagreb]: Hrvatsko znanstveno društvo za transport = Croatia scientific society for transport, 2010, vol. 2, str. 298-301, ilustr. [COBISS.SI-
- LIPAR, Peter, KOSTANJŠEK, Jure, ŽURA, Marijan. Uporaba prostorske statistike za določevanje zgostitev prometnih nesreč = Identification of road accident hot spots using spatial statistics. Geod. vestn., 2010, letn. 54, št. 1, str. 61-69, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1\\_061-069.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1_061-069.pdf). [COBISS.SI-ID
- LIPAR, Peter, LAKNER, Mitja, MAHER, Tomaž, ŽURA, Marijan. Estimation of road centerline curvature from raw GPS data. The Balt. j. road bridge eng., 2011, letn. 6, št. 3, str. 163-168, ilustr., doi: 10.3846/bjrbe.2011.21. [COBISS.SI-ID 5580897

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

<b>Predmet:</b>	Osnove lesenih in jeklenih konstrukcij
<b>Course title:</b>	Introduction to timber and steel structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional
---

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

--

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Jože Lopatič, doc. dr. Franc Sinur
---

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /**

**Lectures:**

slovenski / Slovene
---------------------

**Vaje / Tutorial:**

slovenski / Slovene
---------------------

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

**Prerequisites:**

Opravljen izpit iz predmeta Osnove mehanike.

Passed exam from the course Introduction to Mechanics.

### Vsebina:

#### Lesene konstrukcije:

- Prednosti in slabosti lesenih konstrukcij.
- Fizikalne, mehanske in reološke lastnosti gradbenega lesa v odvisnosti od pogojev okolja; merila za razvrščanje lesa v trdnostne razrede.
- Izhodišča za dimenzioniranje elementov lesenih konstrukcij.
- Mejna nosilnost in dimenzioniranje elementov lesenih konstrukcij iz masivnega lesa pri osni, osno-upogibni in strižni obremenitvi.
- Posebnosti računa in omejitve pomikov lesenih konstrukcij.
- Ukrepi za zaščito lesenih konstrukcij pred vplivi okolja in požarom.
- Temeljna pravila izvedbe priključkov in detajlov lesenih konstrukcij.

#### Jeklene konstrukcije:

- Mehanske lastnosti jekla
- Tehnološki postopki obdelave jekla in standardne kvalitete jekla.
- Koncepti projektiranja jeklenih konstrukcij.
- Izdelava in montaža jeklenih konstrukcij.
- Veljavni standardi in pravilniki za analizo in dimenzioniranje jeklenih konstrukcijskih elementov.
- Protipožarna in protikorozijska zaščita jeklenih konstrukcij.
- Vezna sredstva in spoji (zvari, vijaki, zakovice, čepi).

### Content (Syllabus outline):

#### *Timber structures:*

Advantages and disadvantages of timber structures.  
Physical, mechanical and rheological properties of structural timber in dependence of the environmental conditions; criteria for the classification of timber into strength classes. Bases for the design of wood structural elements.  
Ultimate resistance and design of structural elements made of solid timber at axial, axial-bending and shear loading. Specifics of calculation and limitations of deflections of timber structures.  
Measures for the protection of timber structures against the impacts of environment and fire.  
Basic rules for the execution of joints and detailing of timber structures.

#### *Steel structures:*

Mechanical properties of steel.  
Technological procedures of steel processing and standard steel qualities.  
Concepts of design of steel structures. Manufacturing and assembly of steel structures. Valid standards and regulations for the analysis and design of steel structural elements. Protection of steel structures against fire and corrosion.  
Connecting elements and joints (welds, bolts, rivets, pins).

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij, IZS, 2009 (Deli, ki se nanašajo na SIST EN 1990, SIST EN 1993-1-1, SIST EN 1995-1-1)
- Kržič, F., Jeklene konstrukcije I, FGG, Ljubljana, 1994.
- Beg, D., Projektiranje jeklenih konstrukcij po ENV 1993-1-1, FGG, Ljubljana, 1999.
- Andrić, B., Dujmović, D., Džeba, I., Metalne konstrukcije 1, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1994.
- Dowling, P.J., Knowles, P.R., Owens, G.W., Structural Steel Design, Butterworths, 1988.
- Thelanderson, S., Larsen, H.J. (ur.), Timber Engineering, John Wiley & Sons, 2003, str. 1-11, 131-168, 221-240.
- Jackson, N., Dhir, R.K. (ur.), Civil Engineering Materials, Macmillan, 1996, str. 103-160.
- Dobrila, P., Lesene konstrukcije - rešeni primeri z uporabo in razlago EC5, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, 1997, 133 str.
- Lopatič, J., Študijsko gradivo za del, ki se nanaša na lesene konstrukcije (60 strani),
- Standardi za gradbene konstrukcije Evrokod, Evrokod 3, Evrokod 5 (SIST EN 1990, SIST EN 1993-1-1, SIST EN 1995-1-1)
- European Steel Design Education Programme (ESDEP), [www.fgg.uni-lj.si/kmk/](http://www.fgg.uni-lj.si/kmk/)

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

- pridobiti teoretična in praktična znanja, ki omogočajo projektiranje elementov enostavnih lesenih in jeklenih konstrukcij

**Predvidene kompetence študenta:**

- zna najti ustrezno konstrukcijsko rešitev v jekleni ali leseni izvedbi
- zna uporabiti splošna znanja mehanike in konstruiranja pri reševanju specifičnih problemov lesenih in jeklenih konstrukcij
- zna dimenzionirati elemente enostavnih lesenih in jeklenih konstrukcij.

**Objectives and competences:****Objectives of the course:**

To acquire theoretical and practical knowledge that enables the design of elements of simple timber and steel structures.

**Foreseen competences:**

- student knows how to find adequate structural solution in steel or timber,
- student knows how to use general knowledge of mechanics and design to solve specific problems of timber and steel structures,
- student knows how to design elements of simple timber and steel structures.

**Predvideni študijski rezultati:**

V okviru predmeta študent:

- spozna mehanske lastnosti jekla in lesa in razume njihov vpliv na obnašanje konstrukcij v različnih pogojih obratovanja
- spozna osnove tehnoloških postopkov izdelave enostavnih jeklenih in lesenih konstrukcij,
- spozna in razume obnašanje osnovnih konstrukcijskih elementov jeklenih in lesenih konstrukcij,
- spozna praktične postopke in pripomočke za dimenzioniranje lesenih in jeklenih konstrukcij,

**Intended learning outcomes:**

Within the course student:

- learns about mechanical properties of steel and timber and understands their behaviour in a structure in different serviceability conditions,
- learns the basic technological procedures for the construction of simple steel and timber structures,
- learns and understands the behaviour of basic structural elements of steel and timber structures,
- learns about practical procedures and tools for the design of timber and steel structures,

- spozna in razume obnašanje veznih sredstev in spojev,  
 - spozna standarde in pravilnike za analizo in dimenzioniranje jeklenih in lesenih konstrukcij,  
 - obvlada postopke protipožarne zaščite jeklenih in lesenih konstrukcij ter protikorozijske zaščite jeklenih konstrukcijskih elementov.

- learns about and understands the behaviour of fasteners and joints,  
 - learns about standards and regulations for the analysis and design of steel and timber structures,  
 - learns the procedures of fire protection for steel and timber structures and anti-corrosion protection of steel structural elements.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in seminarske vaje v klasični učilnici.

**Learning and teaching methods:**

Lectures and seminar tutorials in classical classroom

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**



	Vaje	20	Tutorials
Računski del izpita (možno opraviti s kolokviji)		40	Computational part of exam (can be completed by mid-term exams)
Teoretični del izpita		40	Theoretical part of exam

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

- J. LOPATIČ, B. ČAS, Vpliv podajnosti stika na obnašanje sestavljenih lesenih nosilcev, Zbornik 21. zborovanja gradbenih konstruktorjev Slovenije, Bled, 14. - 15. oktober 1999. Ljubljana: Slovensko društvo gradbenih konstruktorjev, 1999, str. 175-182.
- F. SAJE, J. LOPATIČ, E. WALLNER, Behaviour of glued laminated timber structures, 1st International Conference on Mechanics of Time Dependent Materials, Ljubljana, 11-13 September 1995. Proceedings. Bethel (Connecticut): Society for Experimental Mechanics; Ljubljana: [Center za eksperimentalno mehaniko], 1995, str. 213-217.
- ČAS, Bojan, LOPATIČ, Jože, SAJE, Miran, SCHNABL, Simon, PLANINC, Igor. Experimental and numerical analysis of composite wood beams : paper 199. Proceedings of the Tenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing. Rome, Italy, 30 August-2 September 2005. Stirling [Scotland]: Civil-Comp Press, 2005.
- I. PLANINC, S. SCHNABL, M. SAJE, J. LOPATIČ, B. ČAS, Numerical and experimental analysis of timber composite beams with interlayer slip. Eng. Struct.. [Print ed.], 2008, str. 1-11.
- SINUR, Franc, BEG, Darko. Moment-shear interaction of stiffened plate girders -Tests and

numerical model verification. Journal of Constructional Steel Research, ISSN 0143-974X. [Print ed.], jun. 2013, letn. 85, str. 116-119, ilustr.]

SINUR, Franc, BEG, Darko. Moment-shear interaction of stiffened plate girders - Numerical study and reliability analysis. Journal of Constructional Steel Research, ISSN 0143-974X. [Print ed.], sept. 2013, letn. 88, str. 231-243, ilustr.

KUHLMANN, Ulrike, BEG, Darko, ZIZZA, Antonio, SINUR, Franc. Beulverhalten längsausgesteifter Platten unter Interaktion von Biegung und Querkraft : Experimentelle und numerische Untersuchungen. Der Stahlbau, ISSN 0038-9145, nov. 2012, letn. 81, št. 11, str. 820-827, ilustr.

SINUR, Franc, BEG, Darko. Intermediate transverse stiffeners in plate girders. Steel construction, ISSN 1867-0520. [Printed.], feb. 2012, letn. 5, št. 1, str. 23-32, ilustr.

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Geotehnika
<b>Course title:</b>	Geotechnical engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	+–	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	10		30	5	90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

Opravljeni izpiti iz predmetov Osnove mehanike, Mehanika tal in inženirska geologija	Basics of mechanics, Soil mechanics and engineering geology
--	---

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

- Zemeljski pritiski
- Mejna napetostna stanja v tleh – nosilnost tal
- Plitvo temeljenje objektov (potrebne raziskave, načrtovanje, tehnologije)
- Osnove globokega temeljenja objektov (tehnologije, nosilnost in posedki pilotov)
- Kdaj temeljimo objekte plitvo, kdaj globoko
- Težnostne podporne konstrukcije
- Priprava temeljnih tal
- Načrtovanje in gradnja nasipov
- Načrtovanje in gradnja vkopov
- Masna bilanca zemeljskih del
- Osnove uporabe geosintetikov
- Osnove načrtovanja in gradnje zemeljskih pregrad in visokovodnih nasipov
- Tok vode v tleh
- Osnove metod izboljšanja tal

- Earth pressures
- Limit stress states in the ground – bearing capacity
- Shallow foundations (ground investigations, design and technologies)
- Fundamentals of deep foundations (technologies, bearing capacity, settlements)
- Criteria for the choice of foundation type
- Retaining structures
- Ground treatment and fundamentals of soil improvement
- Design and construction of embankments
- Design and construction of cuts
- Balance of soil masses in earthworks
- Basic concepts of the use of geosynthetics
- Groundwater flow
- Fundamentals of design and construction of dams and dykes

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

- Majes, B., J. Logar (2012). Skripta za predmet Geotehnika, Ljubljana (dostopno na spletni učilnici FGG).
- Šuklje, L., (1984). Mehanika tal. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana, str. 212-235 in 268-312.
- Nonveiller, E., (1990). Mehanika tla i temeljenje građevina. Školska knjiga, Zagreb, str. 309-400 in 495-768.
- SIST EN 1997-1, Geotehnično projektiranje – 1. del: Splošna pravila (2006)
- SIST EN 1997-2, Geotehnično projektiranje – 2. del: Geotehnično preiskovanje in preskušanje (2007)
- Tomlinson, M.J. (2001). Foundation design and construction, Prentice Hall, 569 str.

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

Cilj predmeta je nadgraditi osnove mehanike tal in jih uporabiti za aplikacije pri načrtovanju in izvedbi temeljev, zemeljskih del ter geotehničnih gradenj.

Bistvene kompetence: Zna izračunati nosilnost in posedek temelja v homogenih tleh pod preprostimi objekti, geotehnično načrtovati manj zahtevne nasipe, vkope, podporne konstrukcije, zemeljske pregrade in rutinske temelje konstrukcij.

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

The theoretical knowledge on soil mechanics will be upgraded and used in engineering applications for the design of foundations of structures, earthworks and geotechnical works.

Main competences: calculation of bearing capacity and settlement in homogeneous ground under simple structures, geotechnical design of embankments, cuts, dams, dykes, retaining structures and routine foundations.

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

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

<p><b>Znanje:</b> Poznavanje načel projektiranja in gradnje nasipov, vkopov, zemeljskih pregrad, priprave temeljnih tal in uporabe geosintetikov; tehnologije gradnje plitvih in globokih temeljev, podpornih konstrukcij.</p> <p><b>Razumevanje:</b> Razumevanje toka vode v tleh, nosilnosti tal, zemeljskih pritiskov, procesa geotehničnega projektiranja od raziskav preko načrtovanja, izvedbe in opazovanja izvedenih del. Razumevanje varnosti pri različnih geotehničnih delih, razločevanje bistvenih pogojev, ko je mogoče plitvo temeljenje oziroma je potrebno globoko temeljenje objektov. Razumevanje potrebe po izboljšanju tal v zahtevnih pogojih.</p> <p>Sposobnost razumevanja geotehniške dokumentacije, uporaba enačb in postopkov za računske analize vkopov, nasipov, temeljenja, podpornih konstrukcij, uporaba računalniških programov za analize posedkov in globalne stabilnosti tal.</p>
---

<p><b>Knowledge:</b> Principles of the design and construction of embankments, cuts, dams, dykes, retaining structures, ground treatment and use of geosynthetics. Construction technology of shallow and deep foundations and retaining structures.</p> <p>Understanding of groundwater flow, bearing capacity, earth pressures, process of geotechnical design from ground investigation, calculations, execution of geotechnical works to monitoring. Understanding of safety concept in geotechnical design. Distinguishing of the main reasons for the choice of deep or shallow foundations. Understanding that ground improvement is possible.</p> <p>Ability to understand geotechnical reports, to use equations and procedures for the analyses of cuts, embankments, foundations and retaining structures. Ability to use software for the calculation of settlements and slope stability.</p>
---

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminar, vaje, domače delo preko spletne učilnice, terenski dan

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar, tutorials, homework, e-classroom, field work

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Domače naloge	<b>10%</b>	Homework
in		and
dva kolokvija	<b>90%</b>	two midterm tests
ali		or
računski izpit	<b>45%</b>	written exam
teoretični (ustni) izpit	<b>45%</b>	theoretical (oral) exam

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

- PULKO, Boštjan, MAJES, Bojan, LOGAR, Janko. Geosynthetic-encased stone columns - analytical calculation model. *Geotext. geomembr.* [Print ed.], feb. 2011, letn. 29, št. 1, str. 29-39.
- KUDER, Sebastjan, LOGAR, Janko. Numerični model za analizo obnašanja tlačno obremenjenih, vtisnjenih jeklenih pilotov v Luki Koper = Numerical model for the prediction of behaviour of driven steel piles under axial compression loading in the Port of Koper. *Gradb. vestn.*, avgust 2008, letn. 57, št. 8, str. 207-214.
- ŠTRUKELJ, Andrej, ŠKRABL, Stanislav, ŠTERN, Ksenija, LOGAR, Janko. The assesment of pile shaft resistance based on axial strain measurements during the loading test. *Acta geotech. Slov.*, 2005, letn. 2, št. 2, str. 12-23.
- 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.
- TURK, Goran, LOGAR, Janko, MAJES, Bojan. Modelling soil behaviour in uniaxial strain conditions by neural networks. *Adv. Eng. Softw.* (1992). [Print ed.], 2001, vol. 32, str. 805-812.

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Vodne gradnje
<b>Course title:</b>	Introduction to Drainage Engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic	-	3	5

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorials	Klinične vaje Lab. work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
40	-	15	-	5	60	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

prof. dr. Matjaž Mikoš / Professor Matjaž Mikoš  
doc. dr. Andrej Kryžanowski / Assistant Professor Andrej Kryžanowski

**Jeziki /**

**Predavanja / Lectures:**

slovenski / Slovene

**Languages:**

**Vaje / Tutorial:**

slovenski / Slovene

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

1. Pogoji za vključitev v delo:
  - Opravljen izpit iz predmetov Hidrologija I, Hidromehanika in Hidravlika I.
2. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:
  - prisotnost na terenskem delu.
  - oddaja poročila s terenskega dela.
  - oddaja seminarских vaj za pristop k izpitu.

**Prerequisites:**

1. Prerequisites for enrolment:
  - Passed exams in *Hydrology I*, *Hydromechanics*, and *Hydraulics I*.
2. Prerequisites for study work:
  - Attendance to field work.
  - Field work report.
  - Seminar work report for attending exam.

**Vsebina:**

**Predavanja (40 ur):**

- Zajem, zadrževanje in razbremenjevanje zalednih voda: dimenzioniranje in izvedba globokih in plitvih drenaž, zasnova vodnih

**Content (Syllabus outline):**

**Lectures (40 hours):**

- Capture, retention and discharging rainfall surface runoff waters: design and implementation of deep and shallow

<p>zadrževalnikov.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Urejanje manjših površinskih voda: dimenzioniranje in izvedba (obcestni jarki, strme drče, pragovi, preliv, kanalete, zajemni objekti, prepusti).</li> <li>– Površinska erozija med gradnjo in protierozijski ukrepi med gradnjo in po njej.</li> <li>– Visoke vode; začasni in trajni protipoplavni ukrepi; protipoplavna gradnja objektov; presoja primerne poplavne varnosti urbaniziranih površin pred lastnimi in zalednimi padavinskimi vodami.</li> </ul> <p><b>Seminarske vaje (15 ur):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Računske vaje iz tehnične hidravlike.</li> </ul> <p><b>Terensko delo (5 ur):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasnova in izvedba vodnih gradenj na terenu (gradbišča).</li> </ul>	<p>drainage, design of water reservoirs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Control of smaller surface waters: design and execution (roadside ditches, steep chutes, sills, overflows, canalettes, intake structures, culverts).</li> <li>– Surface soil erosion during construction and anti-erosion measures during and after construction.</li> <li>– High waters; temporary and permanent flood protection measures; flood-safe construction of buildings; assessment of adequate flood protection of urbanized areas against their own and rainfall surface runoff waters.</li> </ul> <p><b>Tutorials (15 hours):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Computational tutorials in technical hydraulics.</li> </ul> <p><b>Field work (5 hours):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preliminary design and execution of small hydraulic works in the field (construction sites).</li> </ul>
--	--

### Temeljna literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri / Written sources:

- Brilly, M., Mikoš, M., Šraj, M. (1999). Vodne ujme – varstvo pred poplavami, erozijo in plazovi. Univerzitetni učbenik, UL FGG, 186 p.
- Goldman, S.J., Bursztynsky, T.A., Jackson, K. (1986). Erosion and sediment control handbook. McGraw-Hill, 449 p.
- Mikoš M. (2008). Inženirska hidrotehnika – zbirka rešenih primerov, verzija 2008, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 200 p.
- Patt, H., Gonsowski, P. (2011). Wasserbau - Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen. 7. Auflage, Springer Verlag, 410 p.

#### Elektronski viri / Electronic sources:

- spletne strani resornega ministrstva (MKO) s področja vodne infrastrukture (vodnih objektov)

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- Podati osnovna znanja o vodnih gradnjah.
- Podati inženirske osnove za načrtovanje in dimenzioniranje vodnih gradenj.
- Podati različne načine odvodnjavanja površin v grajenem okolju (mestne površine, cestne površine) in naravni krajini (zaledne vode, poplavne vode) ter njihovega kontroliranega zadrževanja.

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- Provide basic knowledge of small hydraulic works (drainage engineering works).
- Giving engineering basics for planning and design of small hydraulic works.
- Providing different ways of draining areas in the built environment (urban areas, road surfaces) and in natural landscape (rainfall surface runoff waters, flood waters) and

**Kompetence:**

- zna umestiti manj zahtevne sisteme in posamezne vodne objekte za odvodnjavanje v prostor.
- zna dimenzionirati take objekte po enostavnejših metodah ter oceniti njihovo stabilnost.

their controlled detention.

**Competencies:**

- Ability to place less demanding systems and individual drainage works in the space.
- Ability to design such works using simpler methods and assess their stability.

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

- Iz osnov hidravlike in hidrologije izpeljano inženirsko znanje o možnostih izbire ustreznega načina površinske odvodnje raznih objektov in inženirskih gradenj ter načinov protipoplavne gradnje objektov.
- Zasnova, načrtovanje, izvajanje in vzdrževanje objektov za površinsko odvodnjavanje in protipoplavne gradnje objektov.

**Prenosljive spretnosti:**

- Razumevanje delovanja objekta ali inženirske gradnje od zasnove do izvedbe.
- Interdisciplinarnost in sodelovanje z drugimi strokami pri obvladovanju procesov.
- Komunikacija z uporabniki inženirskih storitev.

**Intended learning outcomes:****Understanding and knowledge:**

- From the basics of hydraulics and hydrology derived engineering knowledge to choose an appropriate method of surface drainage works for various buildings and civil engineering works, and of flood-safe construction of buildings.
- Design, planning, implementation and maintenance of surface drainage works and flood-safe construction of buildings.

**Transferable skills:**

- Understanding of the operation of buildings or civil engineering works from concept to implementation.
- Interdisciplinarity and collaboration with other disciplines in managing processes.
- Communication with users of engineering services.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske vaje, terensko delo.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar tutorials, field work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (written examination, oral examination, coursework, project):
Seminarske vaje	<b>40</b>	Seminar tutorials
Terensko delo	<b>10</b>	Field work report
Pisni in/ali ustni izpit	<b>50</b>	Written and/or oral examination

**Reference nosilca / Lecturer's references:****prof. dr. Matjaž Mikoš**

Sodnik, J., Mikoš, M. (2013). Vodarstvo in vzdrževanje vodne infrastrukture v Sloveniji = Water management and maintenance of water infrastructure in Slovenia. Gradbeni vestnik 62/8, 166-173.

Sodnik, J., Mikoš, M. (2011). Varstvo pred poplavami v Sloveniji. Naravne nesreče, knjiga 2,



Založba ZRC, Ljubljana, 51-57.

Mikoš, M. (2010). Kako zmanjšati poplavne škode v Sloveniji. Naravne nesreče, knjiga 1, Založba ZRC, Ljubljana, 255-262.

Mikoš, M. (2007). Upravljanje tveganj in nova Evropska direktiva o poplavnih tveganjih = Risk management and the new European directive on flood risks. Gradbeni vestnik 56/11, 278-285.

Rusjan, S., Mikoš, M. (2006). Dinamika premeščanja lebdečih plavin v porečjih = Suspended load transport dynamics in river basins. Acta hydrotechnica 24/40, 1-20.

**doc. dr. Andrej Kryžanowski**

Kryžanowski, A., Mikoš, M., Planinc, I., Šušteršič, J. (2008). Searching for an optimal technical solution and concrete mixture for erosion prevention in dam slides. Balkema - Proceedings and monographs in engineering, water and earth sciences. London, Taylor & Francis, 509-515.

Kryžanowski, A., Mikoš, M., Šušteršič, J., Ukrainczyk, V., Planinc, I. (2012). Testing of concrete abrasion resistance in hydraulic structures on the lower Sava river. Strojniški vestnik 58/4, 245-254.

Kryžanowski, Andrej, Mikoš, M., Šušteršič, J., Planinc, I. (2009). Abrasion Resistance of Concrete in Hydraulic Structures. ACI Materials journal 106/4, 349-356,

Bogataj, D., Mikoš, M., Kryžanowski, A. (2013). Predlog celovite ureditve obvodnega prostora HE Brežice = A proposal for integrated development of the water area of the Brežice HPP. Acta hydrotechnica 24/41, 67-82.

Mikoš, M., Kryžanowski, A. (2011). Debris-flow breakers as an unconventional dam type. In: Dams - recent experiences on research, design, construction and service : international symposium : proceedings, Skopje, 17th - 18th November, 2011. Skopje: Macedonian committee on large dams, 63-70.

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	<b>TEMELJI PROSTORSKEGA NAČRTOVANJA</b>
<b>Course title:</b>	<b>FUNDAMENTALS OF SPATIAL PLANNING</b>

<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level	<b>Študijska smer</b> Study field	<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	5
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

**Obvezni strokovni / Obligatory professional**

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

<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Sem. vaje</b> Tutorial	<b>Lab. vaje</b> Lab work	<b>Terensko delo</b> Field work	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
45			60		105	7

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

**Doc.dr. Alma Zavodnik Lamovšek**

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja / Lectures:**

**Vaje / Tutorial:**

**slovenščina / Slovene**

**slovenščina / Slovene**

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

Ni posebnosti.  
Splošni pogoji vpisa v letnik.

**Prerequisites:**

No special requirements.

**Vsebina:**

**Predavanja:**

**OSNOVE PROSTORSKEGA NAČRTOVANJA**

- spoznavanje osnovnih pojmov s področja prostorskega načrtovanja
- iskanje literature in virov s pomočjo svetovnega spleta in v knjižnicah
- spoznavanje kartografskih podlag in načrtov
- podatkovne zbirke (baze) in njihova dostopnost
- zakonodajni (normativni) okvir prostorskega načrtovanja in vključevanje javnosti v prostorsko načrtovanje

**Content (Syllabus outline):**

**Lectures:**

**FUNDAMENTALS OF SPATIAL PLANNING**

- basic terminology in spatial planning
- searching for literature and resources on the World Wide Web and in libraries
- mapping (surveying) groundwork and designs
- databases and their accessibility
- legislative (normative) framework of spatial planning and inclusion of the public in spatial planning
- space as development potential

<ul style="list-style-type: none"> <li>- prostor kot razvojni potencial</li> <li>- omejitve v prostoru</li> <li>- spoznavanje osnovnih načrtovalskih orodij; npr. metoda prekrivanja kart</li> <li>- izdelava prostorski analiz</li> </ul> <p><b>RAZVOJ DEJAVNOSTI V PROSTORU IN PROSTORSKO NAČRTOVANJE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- naravne danosti prostora</li> <li>- ustvarjene danosti prostora</li> <li>- prebivalstvo (demografija)</li> <li>- sistem poselitve</li> <li>- promet in ostala javna gospodarska infrastruktura</li> <li>- krajina (zeleni sistemi)</li> <li>- sinteza v prostorskem načrtovanju</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seminarske naloge za poglobljanje vsebin predavanj z vsebinsko navezavo na vaje.</li> </ul> <p><b>Vaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opredelitev pojmov prostor, prostorsko načrtovanje</li> <li>– Spoznavanje geodetskih podlag in različnih podatkovnih evidenc</li> <li>– Spoznavanje različnih vrst rabe prostora: - dejanska, -planska, namenska, katastrska, -GERK</li> <li>– Spoznavanje Zakona o načrtovanju prostora in njegovih pravilnikov (sistem planiranja, OPN, UN), pravilnika o pripravi OPN, uporaba barv v prostorskem načrtovanju</li> <li>– Spoznavanje sprejetih prostorskih dokumentov na vseh ravneh prostorskega načrtovanja (Strategija, OPN, OPPN)</li> <li>– Sektorske omejitve v prostoru: -varovalni pasovi in -varstveni režimi</li> <li>– Prostorske analize na izbranem naselju: - promet, zelene površine, grajene, strukture, morfološka , vizualna analiza, analiza omejitev v prostoru, analiza dejanske in planske rabe prostora ...</li> <li>– Sinteza in predlog ureditve izbranega naselja</li> <li>– <b>Terensko delo:</b></li> <li>– Terenski ogled obravnavanega območja za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spatial restrictions</li> <li>- basic planning tools, e.g. the map overlay method</li> <li>- elaboration of spatial analyses</li> </ul> <p><b>DEVELOPMENT OF SPATIAL ACTIVITIES AND SPATIAL PLANNING</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- natural geographical features</li> <li>- man-made features</li> <li>- population (demography)</li> <li>- settlement system</li> <li>- transport and other public infraworks</li> <li>- landscape (green systems)</li> <li>- synthesis in spatial planning</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seminar coursework to reinforce the topics covered in lectures, and in the associated tutorials.</li> </ul> <p><b>Tutorials:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definitions of space and spatial planning</li> <li>– Learning about surveying groundwork and various data records</li> <li>– Learning about different land uses: – actual, – planned, – intended (zoned), – cadastral</li> <li>– -GERK – Graphical Agricultural Unit of a Farm Holding</li> <li>– Spatial Planning Act and its regulations (planning system, municipal spatial plan, master plan), Rules on the content, format and drawing-up of the municipal spatial plan, use of colours in spatial planning</li> <li>– Learning about adopted spatial planning documents at all levels of spatial planning (Strategy, municipal spatial plan, municipal detailed spatial plan)</li> <li>– Sectoral restrictions: – buffer zones and – protection regimes</li> <li>– Spatial analysis on a selected settlement: – transport, green spaces, urban fabric, morphological, visual analysis, analysis of spatial restrictions, analysis of actual and planned land uses etc.</li> <li>– Synthesis and development scheme proposal for a selected settlement</li> <li>– <b>Field work:</b></li> <li>– Site visits of the area in question to prepare</li> </ul>
--	--

namen izdelave prostorskih analiz in predloga razvoja poselitve

spatial analyses and a proposal of settlement development

### Temeljni literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri:

- Simoneti, M., Zavodnik Lamovšek, A., Prostor za vsakdanjo rabo, MOP, 2010
- Pogačnik, A.: Kako izdelamo prostorski načrt, Založba obzorja, 2006
- Pogačnik, A.: Urbanistično planiranje, UL FGG, 1999
- Fikfak, A., Gabrijelčič, P.: Rurizem in ruralna arhitektura, UI FA,
- Čerpes, I., Blejec, G., Koželj, J.: Urbanistično načrtovanje, UL FA 2008
- Zavodnik Lamovšek, A., Fikfak, A., Barbič, A. (ur.): Podeželje na preizkušnji, UL FGG, 2010
- Pogačnik, A. (1999): Urbanistično načrtovanje, UL-FGG, Ljubljana.
- Pogačnik, A. (2000): Urejanje prostora za tretje tisočletje; Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Pogačnik, A. (2006): Kako izdelamo prostorske načrte; Založba Obzorja Maribor.
- Štravs, L (ur.) (2011) Urejanje prostora na občinski ravni Uradni list RS, Ljubljana

#### Elektronski viri:

- Klosterman, R.E., Urban Planning: Methods and Tehnologies, Elsevier Science Ltd (2001): [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) (ScienceDirect-International Encyclopedia of the Social & Behavioral Science) članek dostopen online
- SPRS (2004): Strategija prostorskega razvoja Slovenije, Ministrstvo za okolje in prostor, Urad za prostorski razvoj, Ljubljana, [www.sigov.si/mop](http://www.sigov.si/mop).
- Gradivo na spletni učilnici UL FGG

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- podati celovito informacijo o pomenu in vsebini prostorskega načrtovanja na vseh ravneh;
- spoznati in razumeti vsebino, metodološke pristope in načine prostorskega načrtovanja tako za podeželski kot urbani prostor,
- spoznati nujnost usklajevanja med različnimi sektorskimi programi in izhodišči;
- spoznavanje interdisciplinarnega in integralnega pristopa prostorskega načrtovanja,
- navajati študente na samostojno odločanje

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- ability to give comprehensive information about the meaning and contents of spatial planning at all levels;
- to know and understand the contents, methodological approaches and ways of spatial planning for rural and urban areas,
- to recognise the necessity of coordination of different sectoral programmes and positions;
- to know interdisciplinary and integrated approaches of spatial planning,
- to get the students accustomed to independent decision-making on potential

o možnih prostorskih ureditvah na konkretnih projektih (obravnavano območje),

- usposobiti študente za izbor ustreznih podatkov za obravnavani prostorski problem in njihovo pridobitev z različnih institucij,
- spoznati različnost pridobljenih podatkov ter njivo ustrezno uporabo na različnih ravneh,
- pokazati pomen in vlogo prostorskega načrtovanja s pomočjo dela na terenu,
- navajati študente na samostojno delo.

**Pridobljene kompetence:**

- pozna in razume sistem prostorskega načrtovanja predvsem na lokalni in državni ravni,
- pozna in razume metodološke pristope prostorskega načrtovanja,
- pozna in razume nujnost usklajevanja med sektorskimi programi in podatki,
- pozna in razume različne vsebine prostorskega načrtovanja (načrtovanje prometa, poselitve, turizma, rekreacije, industrije, itd),
- pozna in razume interdisciplinarni in integralni pristop prostorskega načrtovanja,
- zna se odločati o prostorskih ureditvah na lokalni ravni
- je sposoben izborati in pridobiti ustrezne podatke za obravnavani prostorski problem z različnih institucij,
- pozna in razume pomen terenskega dela ter terensko vedenje o prostoru prenesti v delavni proces

spatial arrangements in specific cases (in given areas)

- to train the students to select appropriate data for a given spatial problem and to acquire the data from different institutions,
- to recognise the differences among the acquired data and their proper use at different levels,
- to show the significance and role of spatial planning during field work,
- to get the students accustomed to work independently.

**Competences:**

- to know and understand the spatial planning system, in particular at the local and national levels,
- to know and understand methodological spatial planning approaches,
- to know and understand the necessity of coordination of different sectoral programmes and data,
- to know and understand various topics of spatial planning (development of transport, settlement, tourism, recreation, industry etc.),
- to know and understand interdisciplinary and integrated spatial planning approaches,
- the ability of decision-making on spatial developments at the local level,
- the ability to select appropriate data for the given spatial problem and to acquire the data from different institutions,
- to know and understand the significance of field work and to transfer the information from the field to the work process

**Predvideni študijski rezultati:**

**Intended learning outcomes:**

**Znanje in razumevanje:**

- seznanitev s strokovno terminologijo
- osnove razumevanja prostorskega načrtovanja v povezavi z osnovami geodezije,
- osnove načrtovanja prostorskih struktur s poudarkom na urejanju urbanega in podeželskega prostora
- poznavanje ustreznih grafičnih metod in orodij
- sposobnost samostojne izdelave analize in oblikovanja prostorske rešitve na praktičnem primeru
- izdelava predloga urejanja prostora na konkretnem primeru.

**Uporaba:**

- Povezava urejanja prostora z vedo geodezije in enostavna dela pri planiranju.
- Sposobnost uporabe znanja iz urejanja prostora in izdelave projektov za urejanje prostora.

**Refleksija:**

- kritičen odnos do prostora
- razumevanje prostora kot omejene dobrine in prostora številnih interesov, pregledno poznavanje prostorskega planiranja in njegova - povezljivost z ekonomskim in socialnim okolje,
- sposobnost kritičnega odnosa do pomena prostorskih dokumentov na lokalni ravni ter njihovega pomena za lokalno prebivalstvo ter za prostorski razvoj na lokalni ravni,
- osnove načrtovanja fizičnih struktur v izbranem /podeželskem prostoru
- sposobnost obvladanja enostavnega prostorskega problema
- sposobnost samostojne analize, sinteze in prezentacije praktičnega primera
- sposobnost samostojnega dela ter dela v skupini

**Prenosljive spretnosti:**

- Študenti se navajajo na povezovanje izredno širokega spektra s planiranjem povezljivih naravoslovnih, družboslovnih in

**Knowledge and understanding:**

- knowledge of terminology
- fundamental understanding of spatial planning in relation with the basics of geodesy
- basics of planning of spatial structures with an emphasis on development of urban and rural areas
- knowledge of appropriate graphical methods and tools
- ability of independent analysis and design of a spatial solution on a practical example
- elaboration of a spatial management proposal on a specific case.

**Use:**

- Connection of spatial planning and geodesy, and simple tasks in planning.
- Ability to use the know-how in spatial planning and elaboration of planning schemes.

**Reflection:**

- critical attitude to space
- understanding the space as a finite asset, of various interests; overall familiarity with spatial planning and its connectivity with economic and social environments
- ability of a critical attitude to spatial documents at the local level and their significance for the local population and spatial development,
- basic elements of planning of physical structures in a selected/rural area
- ability to solve a simple spatial problem
- ability of independent analysis, synthesis, and presentation of a case in point
- ability to work independently and in a team

**Transferability of skills:**

- The students get accustomed to connecting a wide range of sciences related to planning, i.e. natural sciences, social and technical sciences, necessary for the synthetic understanding of planning (geoinformatics, mapping, land development, sectoral issues, spatial restrictions and regimes, etc.)

tehničnih znanosti, ki so potrebne za sintezno razumevanje urejanja prostora. (geoinformatike, kartografije in razvoj zemljišč, sektorskih vsebin, omejitev in režimov v prostoru, itd.).

#### Metode poučevanja in učenja:

- sistematična predavanja
- dialog
- praktične vaje v računalniški učilnici
- seminarske vaje za poglobljanje vsebin predavanj
- terensko delo

#### Learning and teaching methods:

- systematic lectures
- dialogue
- tutorials in the computer classroom
- seminar tutorials to reinforce the topics covered in lectures
- field work

#### Načini ocenjevanja:

	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit	50%	Written examination
Vaje:		Tutorials:
- kolokvij	20%	- midterm test
- projektna naloga	30%	- project assignment
Terensko delo (udeležba)		Field work (attendance)

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

##### Doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek:

ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma, KERPAN, Nina, FOŠKI, Mojca. Spremembe namenske rabe prostora glede na razvoj slovenske prostorske zakonodaje v obdobju 1984-2007. *Urbani izziv, Posebna izdaja*, 2012, str. 5-17, ilustr. [COBISS.SI-ID [2496963](#)]

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

ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma. Razvoj sistemov poselitve : od ideje centralnosti do disperzije. *Urbani izziv (Tisk. izd.)*. [Tiskana izd.], 1998, let. 9, št. 1, str. 17-30. [COBISS.SI-ID [1219267](#)]

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

ZAVODNIK LAMOVŠEK, Alma. Prostorsko planiranje na poti k sistemski ureditvi = Spatial planning on route to a systems solution. *Urbani izziv (Tisk. izd.)*. [Tiskana izd.], 2003, let. 14, št. 1, str. 15-20, 107-110. [COBISS.SI-ID [2024643](#)]



### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Osnove betonskih in zidanih konstrukcij
<b>Course title:</b>	Introduction to Concrete and Masonry Structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	6
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Jože Lopatič, doc. dr. Sebastjan Bratina

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /** slovenski / Slovene

**Lectures:**

**Vaje / Tutorial:** slovenski / Slovene

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

Opravljen izpit iz predmeta Osnove mehanike.

**Prerequisites:**

Passed exam from the course Introduction to Mechanics.

**Vsebina:**

Glavne mehanske in reološke lastnosti betona in mehke armature.  
 Izhodišča analize in dimenzioniranja elementov betonskih konstrukcij.  
 Metoda mejnih stanj betonskih konstrukcij.  
 Mejna nosilnost in dimenzioniranje armiranobetonskih prerezov na upogibno-osno obremenitev - enojni upogib armiranobetonskega prereza v kombinaciji z osno silo v območju velike in male ekscentričnosti.  
 Uporaba pomožnih tabel in interakcijskih diagramov za dimenzioniranje betonskih prerezov.  
 Mejna nosilnost in dimenzioniranje armiranobetonskih elementov na strižno obremenitev - račun mejne nosilnosti armiranobetonskih elementov glede na prečno silo in torzijo.  
 Poenostavljen račun razpok in pomikov armiranobetonskih konstrukcij.  
 Temeljna pravila armiranja elementov armiranobetonskih konstrukcij.  
 Mehanske lastnosti zidakov, malte in zidovja.  
 Nosilni mehanizmi in dimenzioniranje zidanih konstrukcij na osno-upogibno in strižno obremenitev.  
 Izvedba potresnovarnih enostavnih zidanih konstrukcij.

**Content (Syllabus outline):**

Main mechanical and rheological properties of concrete and reinforcing steel.  
 Starting points for the analysis and design of concrete structural members.  
 Limit state design of concrete structures.  
 Ultimate resistance and design of reinforced concrete cross-sections to combined bending and axial force (large and small uniaxial eccentricity of the axial force).  
 Use of tables and interaction diagrams for the design of reinforced concrete cross-sections.  
 Ultimate resistance and design of reinforced concrete elements exposed to shear and torsion.  
 Simplified calculation of crack widths, crack spacing and deflections of reinforced concrete members.  
 Basic principles and rules for reinforcing of concrete structural members.  
 Mechanical properties of bricks, mortar and masonry.  
 Load-bearing mechanisms and design of masonry structures subjected to bending, axial and shear loading.  
 Execution of earthquake resistant simple masonry structures.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij, IZS, 2009 (Deli, ki se nanašajo na SIST EN 1990, SIST EN 1992-1-1, SIST EN 1996-1-1, SIST EN 1998-1)
- Concrete Best Practice-Guidance from a European perspective, Concrete Society, 2001, 180 str.
- Structural Concrete, Vol. 1, ISBN 2-88394-041-X, strani 1-109, fib (CEB-FIP), 1999
- Structural Concrete, Vol. 2, ISBN 2-88394-042-8, 305 strani, fib (CEB-FIP), 1999
- Curtin, W.G, Shaw, G., Beck, J.K., Bray, W.A, Structural Masonry Designers' Manual, Blackwell Science, 2006, strani 1-177.
- Standardi za gradbene konstrukcije Evrokod 0, Evrokod 2, Evrokod 6, Evrokod 8 (SIST EN 1990, SIST EN 1992-1-1, SIST EN 1992-1-2, SIST EN 1996-1-1, SIST EN 1998-1)

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

- spoznati mehanske in reološke lastnosti osnovnih materialov, nosilne mehanizme in načine računskega modeliranja obnašanja betonskih in zidanih konstrukcij

**Kompetence:**

- zna dimenzionirati elemente enostavnih betonskih in zidanih konstrukcij na upogibno-osno in strižno obremenitev  
- v okviru mejnega stanja uporabnosti zna po poenostavljenih postopkih določiti medsebojno oddaljenost in širino razpok ter oceniti pomike preprostih razpokanih armiranobetonskih linijskih konstrukcij.

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

- learn about mechanical and rheological properties of basic materials, load-bearing mechanisms and principles of computational modelling of the behaviour of reinforced concrete and masonry structures

**Competences:**

- student learns to design elements of simple concrete and masonry structures to bending, axial and shear loading  
- student is capable to calculate the widths and spacing of cracks of simple reinforced concrete members,  
- student is capable to calculate the deflections of simple reinforced concrete members considering the influence of cracks.

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

Poznavanje glavnih mehanskih in reoloških lastnosti osnovnih materialov betonskih in zidanih konstrukcij.

Okvirno poznavanje tehnične regulative s področja betonskih in zidanih konstrukcij.

Razumevanje načinov zagotavljanja potrebne varnosti betonskih in zidanih konstrukcij.

Razumevanje nosilnih mehanizmov elementov zidanih konstrukcij.

Razumevanje računskih modelov za določitev nosilnosti in za dimenzioniranje prečnih prereзов in elementov armiranobetonskih konstrukcij.

Razumevanje in poznavanje temeljnih načel za armiranje enostavnih betonskih konstrukcij.

Uporaba postopkov za praktično dimenzioniranje prečnih prereзов in elementov armiranobetonskih in zidanih konstrukcij.

Uporaba osnovnih pravil za zagotavljanje potresne varnosti enostavnih zidanih konstrukcij

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

Knowledge of the main mechanical and rheological properties of basic materials of concrete and masonry structures.

Basic knowledge of the technical regulations from the area of concrete and masonry structures.

Understanding the possible methods for providing the safety of concrete and masonry structures.

Understanding loading mechanisms of masonry structural members.

Understanding the computational models to define ultimate resistance and design of reinforced concrete structural members.

Understanding the basic principles of reinforcing simple concrete structures.

Application of procedures for the practical design of reinforced concrete and masonry structural members.

Application of basic rules to provide the earthquake resistant simple masonry structures

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in seminarske vaje v klasični učilnici.

**Learning and teaching methods:**

Lectures and seminar tutorials in classical classroom

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

Vaje	<b>20</b>	Tutorials
Računski del izpita (možno opraviti s kolokviji)	<b>40</b>	Computational part of exam (can be completed by mid-term exams)
Teoretični del izpita	<b>40</b>	Theoretical part of exam

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

- F. SAJE, J. LOPATIČ, A Time-Dependent Analysis of Reinforced Prestressed and Composite Concrete Structures, Int. j. eng. model., 1997, vol. 10, str. 17-24.
- J. LOPATIČ, Vpliv dolgotrajnih visokih nivojev napetosti na tlačno trdnost betona, Gradbeni vestnik, Ljubljana, ISSN 0017-2774, April 2003, letn. 52, strani 74-80, 2003.
- J. LOPATIČ, F. SAJE, Non-linear analysis of time-dependent response of civil engineering structures. V: TOPPING, Barry H. V. (ur.), MONTERO, G. (ur.), MONTENEGRO, R. (ur.). Proceedings of the eighth International conference on computational structures technology, Las Palmas de Gran Canaria-Spain, 12-15 September 2006. Stirling: Civil-Comp, cop. 2006.
- D. SAJE, J. LOPATIČ, The effect of constituent materials on the time development of the compressive strength of high-strength concrete. Mag. Concr. Res., 2010, letn. 62, št. 4, str. 291-300, ilustr.
- S. BRATINA, M. SAJE, I. PLANINC, On materially and geometrically non-linear analysis of reinforced concrete planar beams. Int. j. solids struct.. [Print ed.], 2004, letn. 41, str. [7181]-7207, graf. prikazi.
- N. KRAUBERGER, S. BRATINA, M. SAJE, S. SCHNABL, I. PLANINC, Inelastic buckling load of a locally weakened reinforced concrete column, Engineering Structures, letn. 34, št. 1, str. 278-288, 2012.

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Komunalne naprave
<b>Course title:</b>	Communal technical infrastructure

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	6
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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


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

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

izr. prof. dr. Maruška Šubic Kovač

**Jeziki / Languages:**

<b>Predavanja / Lectures:</b>	Slovenski / Slovene
<b>Vaje / Tutorial:</b>	Slovenski / Slovene

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

Redni vpis v letnik.

Enrolment into the program.

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

**Temeljne pojmovne opredelitve**

- pomen in vloga komunalnih dejavnosti
- stroškovni vidiki izvajanja komunalnih dejavnosti
- komunalna infrastruktura v prostorskih aktih
- gradbeno dovoljenje in gradnja komunalne infrastrukture
- pridobivanje in opremljanje zemljišč za gradnjo
- Tehnično-tehnološke značilnosti komunalnih omrežij, objektov in naprav
- Dimenzioniranje in lokacijski pogoji
- Tehnični pogoji opremljanja zemljišč za gradnjo

**- basic conceptual definitions**

- concept and role of municipal activities
- cost aspects of municipal activity implementation
- technical infrastructure within spatial planning document
- building permit and construction of technical infrastructure
- acquisition and development of building land
- technical – technological characteristics of municipal networks, structures and devices
- design and location conditions of technical infrastructure
- technical conditions of building land development

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- Rakar, A., Komunalne naprave in seminar: študijsko gradivo, Ljubljana, UL FGG, 2011, 155 strani.
- Ciuha, A., Komunalne naprave-daljinsko ogrevanje: študijsko gradivo, Ljubljana, UL FGG, 1997.
- Panjan, J., Osnove zdravstveno-hidrotehnične infrastrukture, Ljubljana, UL FGG, 2002.
- Platiše, G., Električna omrežja in naprave za javno razsvetljavo: študijsko gradivo, Ljubljana, UL FGG, 1999.
- Žegarac, Z., Arsić, V. (1999): Programi unapređivanja javne infrastrukture, Urbanistički zavod Beograda Jp, 161 strani, izbrana poglavja.

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

- seznanitev s tehnično-tehnološkimi značilnostmi komunalnih omrežij, objektov in naprav ter s tehničnimi pogoji opremljanja zemljišč za gradnjo
- v samostojnem projektu združiti in sintetizirati teoretična znanja o različnih infrastrukturnih sistemih v urbanem okolju

**Kompetence:**

- razumevanje delovanja komunalne infrastrukture kot pogoja za življenje in delo v urbanem okolju
- zna sintetizirati različne infrastrukturne sisteme v delujočo celoto

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

- to familiarize students with technical / technological characteristics of municipal networks, structures and devices and technical conditions of building land development
- to combine (within individually done project) theoretical knowledge about various infrastructure systems in urban environment

**Competences:**

- understanding the function of technical infrastructure as one of the conditions for urban living
- skills to synthesize various infrastructure systems into a working whole

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

**Znanje in razumevanje**

Študent razume delovanje komunalne infrastrukture kot nenadomestljiv pogoj za zagotavljanje temeljnih materialnih dobrin za življenje in delo v urbani sredini.

**Uporaba**

Pridobljeno znanje študent uporabi pri izdelavi idejnih zasnov in idejnih projektov komunalne in energetske infrastrukture.

**Refleksija**

Sinteza tehnično-tehnološko različnih sistemov v celoto, ki rezultira k skupnemu cilju.

**Prenosljive spretnosti**

Uporaba domače in tuje strokovne literature ter računalniške opreme in jezikov za projektiranje inženirskih objektov.

**Knowledge and understanding**

Understand the role of public service infrastructure (technical infrastructure) as an irreplaceable condition for the provision of basic material goods to live and work in the urban environment

**Application**

Acquired knowledge can be used when making a design concept in the field of public service infrastructure or energy infrastructure.

**Reflection**

Synthesis of various technical / technological systems into a whole, aiming towards a common goal.

**Transferable skills**

The use of domestic and foreign language literature; the design of engineering structures.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja z uporabo vizualnih pripomočkov, izdelava vaje (projekta) pod vodstvom asistenta in zunanjih sodelavcev.

**Learning and teaching methods:**

Lectures using visual aids; individual project done under the guidance of assistants and external staff (practitioners in the field of technical infrastructure).

**Načini ocenjevanja:**

Pisni izpit:  
Samostojno izdelana vaja (projekt)

Delež (v %) /

Weight (in %)

**Assessment:**

Written exam  
Individually done project

**70%****30%****Reference nosilca / Lecturer's references:**

- RAKAR, Albin, ŠUBIC KOVAČ, Maruška, PERGAR, Petra, POLAJNAR, Matija, ČERNE, Tomaž, MESNER, Andrej, ZAJC, Tomaž, PUHAR, Martin, FLIS, Lara. Vrednost gospodarske infrastrukture in problematika zagotavljanja sredstev za njeno ohranitev : CRP - V5-1087 : končno poročilo o rezultatih raziskav. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2011. 148 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 5779553]
- RAKAR, Albin, ŠUBIC KOVAČ, Maruška, ČERNE, Tomaž, PUHAR, Martin, MESNER, Andrej, PEGAN, Miloš, ŠUNTAR, Aleš, BELEC, Marjan, ŠARLAH, Nikolaj. Načrt vzpostavitve sistema za zaščito javne gospodarske infrastrukture : zaključno poročilo : težišče "skladnejši regionalni razvoj in izboljšanje gospodarjenja s prostorom" : CRP program "konkurenčnost Slovenije 2006-2013 v letu 2008". Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2009. 64 f., pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 4887649]
- ŠUBIC KOVAČ, Maruška, SITAR, Metka. Slovenian Experience in Public-Private Partnership : Case studies: Tehnopolis, Šmartinska Partnership, Stožice Sports Park. V: PANAGOPOULOS, Thomas (ur.). New Models for Innovative management and Urban Dynamics : COST Action TU0602 Conference, 12.-14. October 2009, Universidade do Algarve, Faro, Portugal. University of Algarve: COST office, 2009, str. 53-58, ilustr. [COBISS.SI-ID 4960097]



### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Praktično usposabljanje
<b>Course title:</b>	Practical Training

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	6
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic		3 <sup>rd</sup>	6

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni strokovni / Obligatory professional

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
6				80	34	4

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

doc. dr. Andreja Istenič Starčič

**Jeziki /  
Languages:**

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

No special prerequisites.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Opis vsebine:**

- izdelava hidroloških študij;
- izdelava hidravličnih računov manj zahtevnih objektov;
- izvedba terenskih meritev;
- izvajanje manj zahtevnih vodarskih del v okviru javne vodnogospodarske službe;
- sodelovanje na gradbiščih pri gradnji manj zahtevnih objektov;
- izdelava kartografskih podlag in prikazov za potrebe načrtovanja posegov v vodni prostor;
- sodelovanje v postopkih izdajanja soglasij za posege v prostor v javni upravi na lokalni in državni ravni.

**Description of content:**

- Preparation of hydrological studies;
- Preparation of hydraulic accounts for less demanding installations;
- Implementation of field measurements;
- Implementation of less demanding installations in the context of public water management services;
- Participation at construction sites in the construction of less complex objects;
- Production of cartographic bases and presentations for the design of interventions in the water space;
- Participation in procedures for issuing approvals for interventions in space in public administration at local and national level.

**Temeljna literatura in viri / Readings:**

**Viri so izbrani v sodelovanju z mentorjem praktičnega usposabljanja glede na vsebine, ki so predpisane in z njimi razpolaga organizacija, ki izvaja praktično usposabljanje.**

**/**

**Resources are selected in collaboration with the supervisor of practical training in relation to the contents prescribed and disposed of by the organization conducting the practical training.**

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

- spoznati operativno delo v ciljnih poklicih, organizacijsko strukturo subjektov na področju vodarstva in komunalnega inženirstva
- vključiti se v delo javne komunalne in vodnogospodarske službe na državni ali lokalni ravni, v delo gradbenih in vodnogospodarskih podjetij, lahko tudi v delo v raziskovalnih ali izobraževalnih ustanovah.

Študent spozna dejavnike kariernega načrtovanja in razvoja in procese povezane s kariernim razvojem. Študentu se omogoči samoevalvacijo kompetenc in dejavnikov, ki podpirajo procese poklicne identifikacije v povezavi akademskega okolja in delovnih okolij. Študent spozna značilnosti učenja na delovnem mestu in značilnosti delovnih okolij ter značilnosti opazovanja in registriranja

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

- Introduction to operational work in targeted occupations, the organizational structure of entities in the field of water management and municipal engineering
  - Inclusion in the work of public utility services and water management at national or local level, in the work of construction and water companies, possibly also in the work of research or educational institutions.
- Students learn about the elements of career planning and development and the processes related to career development. Students are qualified for self-assessment of competences and factors that support the processes of professional identification in the context of academic and working environments. Students learn about the characteristics of workplace

delovnih procesov.

Kompetence, ki si jih študent pridobi s strokovno prakso, so pogojene z delovnim okoljem. Študent zna uporabiti in prenesti v prakso teoretična znanja, ki jih pridobi v času študija pri predavanjih, vajah ter terenskem pouku.

learning and working environment characteristics and features of observation and registration of workflows.

Competences that students gain with professional practice are conditioned by the work environment. Student is able to use in practice the theoretical knowledge acquired from courses during study in the form of lectures, tutorials and field work.

### **Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Študent pridobi praktična znanja in izkušnje za področju nalog in storitev vodarske stroke. Prenos in uporaba znanj študijskih predmetov v delovnem okolju praktičnega usposabljanja.

Uporaba:

Lažje in hitreje uvajanja v delo po končanem študiju, razumevanje različnih vodarskih subjektov in njihove vloge v družbi.

Refleksija:

Sinteza pridobljenih znanj tekom študija z aktualnimi delovnimi nalogami oz. raba aktualnih znanj in pripomočkov pri izpolnjevanju nalog, ki jih opravlja organizacija, v kateri poteka praktično usposabljanje. Pridobljena znanja mu koristijo tudi pri izdelavi diplomske naloge.

Prenosljive spretnosti:

Pridobljena znanja in spretnosti je možno prenesti na kasnejše delo v teku študijskega procesa (izdelava diplomske naloge), kakor tudi kasneje ob uvajanju na delovnem mestu. Praktično delo v izobraževalnem procesu je za ta poklic zelo potrebno. Omogočena je sinteza znanj, razvijanje komunikacijskih spretnosti in timskega dela.

Študent zna ovrednotiti svoje delo glede na zastavljene in dosežene cilje. Strokovno delo reflektira na osnovi zbranih informacij. Študent razvija kompetence za načrtovanje lastne kariere in samoevalvacijo znanja in kompetenc.

### **Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding:

Students acquire practical knowledge and experience in the field of tasks and services of the profession. Transfer and application of knowledge from courses in the study programme to the workplace of practical training.

Application:

Efficient introduction after graduation, understanding of different entities in the field and their role in society.

Reflection:

Synthesis of knowledge acquired during the course of the current work tasks and application of current knowledge and tools in fulfilling the tasks carried out by the organization where training is being conducted. Obtained knowledge is useful in the preparation of the final thesis.

Transferable skills:

Knowledge and skills can be transferred to subsequent work within the study process (final thesis), as well as later at the workplace. Practical work in the educational process for this profession is very necessary. It enables the synthesis of knowledge, communication skills and teamwork.

Student is able to evaluate own work against the objectives and targets achieved.

Professional work reflects on the basis of the information collected. Student develops skills

	for planning his/her career and self-assessment of skills and competencies.
--	---

**Metode poučevanja in učenja:**

Terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije, pisanje in vodenje dnevnika in portfolia prakse.

**Learning and teaching methods:**

Field work, mentoring, demonstrations, consultations, writing and managing diary and portfolio practices.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Dnevnik/portfolio Ustna predstavitev Predmet se oceni opravljen / ni opravljen		Diary / Portfolio Oral Presentation The course is assessed as passed / failed

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

ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Students' perception of field placement in professional competency and identity construction : transdisciplinary study in education, health and engineering. V: MILLWATER, Jan (ur.), EHRICH, Lisa Catherine (ur.), BEUTEL, Denise (ur.). Practical experiences in professional education : a transdisciplinary approach. Mt Gravatt: Post Pressed, 2011, str. 155-170, tabele. [COBISS.SI-ID 5444449]

ŠUBIČ KOVAČ, Maruška, ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Kompetence diplomantov gradbeništva - evropski raziskovalni projekt TUNING = Competences of graduates in civil engineering - the European Research Project TUNING. Gradb. vestn., julij 2006, letn. 55, str. 178-186, ilustr. [COBISS.SI-ID 3201121]

FOUCHAL, Farid, HASSAN, Tarek M., BLEICHER, David, ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Industrialised, Integrated, Intelligent Construction Training Concept. V: WALLIS, Ian (ur.). Industrialised, Integrated, Intelligent Construction : I3con, Handbook 1. Berkshire: Bsria: I3con, 2009, str. 184-193. [COBISS.SI-ID 4728929]

ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Competence management system design in international multicultural environment : registration, transfer, recognition and transparency. Br. j. educ. technol. (Print), 2012, letn. 43, št. 4, str. 108-112. [COBISS.SI-ID 5861985]

MIKOŠ, Matjaž, JAKLIČ, Samo, ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Statistično-demografska analiza praktikantov študentov geodezije v Sloveniji v obdobju 2008-2011 = Statistical and

demographic analysis of geodesy students apprentices in Slovenia in the period from 2008 to 2011. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], sep. 2012, letn. 56, št. 3, str. 513-556, ilustr. [Http://www.geodetski-vestnik.com/56/3/gv56-3\\_534-556.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/56/3/gv56-3_534-556.pdf). [COBISS.SI-ID 5960801]

ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Edukcijski vidiki trajnostnega razvoja. AR, Arhit. razisk. (Tisk. izd.). [Tiskana izd.], 2009, št. 1, str. 77-78. [COBISS.SI-ID 4799073]

ISTENIČ STARČIČ, Andreja, TURK, Žiga. Slovenski študenti geodezije in informacijsko-komunikacijska tehnologija = Geodesy students in Slovenia and information & communication technology. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 1, str. 70-87, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1\\_070-087.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1_070-087.pdf). [COBISS.SI-ID 4953697]

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Mestne prometne površine
<b>Course title:</b>	Urban roads

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	6
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic			

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** doc. dr. Peter Lipar

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

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

**Prerequisites:**

Ni posebnih pogojev.

No special prerequisites

**Vsebina:**

Predavanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistematika mestne cestne mreže – adm. in funkc.</li> <li>- projektni elementi mestnih cest – v situaciji, v podolžnem profilu, v prečnem prerezu, preglednost</li> <li>- projektni elementi križišč – oblike, računski elementi,</li> <li>- prometni otoki, pregledno polje, avtobusna postajališča</li> <li>- mirujoči promet – različne oblike parkiranja</li> </ul>
--

**Content (Syllabus outline):**

Lectures: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Road classification – administrative and functional</li> <li>- Road design elements – plan, longitudinal profile, cross section, sight field</li> <li>- Intersection design – shapes, traffic islands, bus bays</li> <li>- Parking facilities</li> <li>- Traffic calming – purpose and measures</li> <li>- Bicycle facilities – design elements</li> <li>- Pedestrian facilities – pedestrian zones, over and</li> </ul>
---

- umirjanje prometa v naseljih – namen in ukrepi na mreži in na vozišču
- kolesarske površine – različne oblike, projektni elementi
- površine za pešce – cone za pešce, nadhodi, podhodi,
- nivojska prečkanja
- prometna signalizacija – vertikalna, horizontalna

- under passes, pedestrian crossings
- Traffic signalization, vertical and horizontal

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- Tehnični normativi in navodila za projektiranje mestnih prometnih površin, FGG – PTI 1991

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- podati osnove mestne prometne politike
- podati osnove za kategorizacijo mestnih prometnih površin
- detajlno obdelati projektne elemente posameznih vrst mestnih prometnih površin
- opredeliti možne ukrepe za izboljšanje prometne varnosti na mestnih prometnih površinah

#### Pridobljene kompetence:

- sposobnost načrtovanja mestnih prometnih površin
- sposobnost projektiranja mestnih prometnih površin
- možnost ocenitve ustreznosti mestne prometne politike

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- to understand basic concepts of urban transport policies
- to understand basic road classification
- to process design elements of various types of urban road surfaces
- to identify possible measures to improve road safety in urban traffic areas

#### Acquired competences:

- ability of urban road planning
- ability of urban road design
- possibility to assess the adequacy of urban transport policy

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje

- spoznavanje osnovnih potreb za normalno funkcioniranje različnih oblik prometa na mestnih prometnih površinah
- pridobljeno znanje o reševanju problematike prometne varnosti
- spoznavanje principov projektiranja

### Intended learning outcomes:

#### Knowledge and understanding:

- to meet basic needs for normal functioning of various forms of transport in urban traffic areas
- knowledge about solving the problem of traffic safety
- learning about the principles of urban road design

<p><b>Uporaba:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pridobljeno znanje se uporablja za uspešno načrtovanje in projektiranje mestnih prometnih površin v praksi</li> </ul> <p><b>Refleksija:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pravilna ocena o porabi prostora in poznavanje značilnosti posameznih oblik prometa so osnova za pravilno načrtovanje in projektiranje mestnih prometnih površin</li> </ul> <p><b>Prenosljive spretnosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zmožnost zaznavanja potencialnih prometno nevarnih situacij pri projektiranju</li> <li>- sposobnost pravilne izbire ukrepov iz nabora možnih rešitev</li> <li>- zmožnost povezovanja parcialnih rešitev v celoto</li> </ul>	<p><b>Use:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The acquired knowledge is used for successful planning and design of urban road surfaces in practice</li> </ul> <p><b>Reflection:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- correct assumption of the use of space and knowledge of the characteristics of individual modes of transport are the basis for proper planning and design of urban traffic areas</li> </ul> <p><b>Transferable skills:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ability to detect potential dangerous traffic situations in the design</li> <li>- ability of correct selection of actions from a set of possible solutions</li> <li>- ability to connect partial solutions in a whole</li> </ul>
---	---

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, practical work

<b>Načini ocenjevanja:</b>	Delež (v %) / Weight (in %)	<b>Assessment:</b>
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		
Pisni in/ali ustni izpit	<b>60</b>	Exam
Vaje	<b>40</b>	Practical work

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

LIPAR Peter (avtor), »Navodila za projektiranje kolesarskih površin«, MPZ, DRSC, Ljubljana 2000, 60 strani CIP 625.711.4(497.4)(083.7), ISBN 961-6191-05-5

LIPAR Peter (avtor), »Umirimo promet«, Ljubljana: Ministrstvo za promet, Direkcija Republike Slovenije za ceste, 2007. 48 str., Ilustr. ISBN 978-961-6191-15-9. [COBISS.SI-ID 235947264,

Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (nova dopolnjena izdaja), I. del 407 str., II del 323 strani; LIPAR Peter avtor treh samostojnih poglavij: VI - Križišča, str. VI-1 do VI-80, poglavje IX – Kolesarski promet, str. IX-1 do IX-47 in poglavje X – Površine za pešce, str X-1 do X-19;

LIPAR Peter; JUVANC Alojz, Racionalizacija pri projektiranju cest, 1. Slovenski kongres o cestah in prometu, Zbornik kongresnih gradiv in referatov, str 115-119, CIP 338.47(497.12)(063), ISBN 86-82135-02-7, Bled

LIPAR Peter, Vrednotenje vplivov ceste in prometa na okolje s pomočjo GIS in določitev optimalne variante, Zbornik predstavitev nekaterih slovenskih strokovnih člankov o cestah – ob zaključni



- konferenci OECD/RTRP v Sloveniji, str. 60-64, CIP 656.1(497.12)(082), 625.7/8(497.12)(082), Ljubljana 1995
- LIPAR Peter, GROOTE Wouter, Za trajnostno mobilnost v Srednji in Vzhodni Evropi, 5. Slovenski kongres o cestah in prometu, Povzetek referatov str. 16, CIP 625.7/8(063)(082), 656.1(063)(082), ISBN 961-90709-1-7, celotni referat na CD, Bled 2000
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. Pedestrian Crossing Priority for Pedestrian Safety. V: 3rd Urban Street Symposium : uptown, downtown or small town : designing urban streets that work : Seattle, Washington, June 24-27, 2007.
- LIPAR, Peter, KOSTANJŠEK, Jure. »Traffic Calming in Slovenia«. V: 3rd Urban Street Symposium : uptown, downtown or small town : designing urban streets that work : Seattle, Washington, June 24-27, 2007. Washington: Transportation Research
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. »Road Assessment Program in Slovenia« V: ITE 2009 : Annual Meeting and Exhibit : in conjunction with the Texas District, August 9-12, 2009, San Antonio, TX, USA. San Antonio: Institute of Transportation Engineers, 2009, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 4733537
- KOSTANJŠEK, Jure, LIPAR, Peter. »Survey on the effectiveness of traffic calming measures.« V: ROTIM, Franko (ur.). XVII International Scientific Symposium on Transport Systems 2010 : Opatija - Croatia, 22-23 April, 2010, (Suvremeni promet, Vol. 30, no. 3/4, 2010). [Zagreb]: Hrvatsko znanstveno društvo za transport = Croatia scientific society for transport, 2010, vol. 2, str. 298-301, ilustr. [COBISS.SI-
- LIPAR, Peter, KOSTANJŠEK, Jure, ŽURA, Marijan. Uporaba prostorske statistike za določevanje zgostitev prometnih nesreč = Identification of road accident hot spots using spatial statistics. Geod. vestn., 2010, letn. 54, št. 1, str. 61-69, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1\\_061-069.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1_061-069.pdf). [COBISS.SI-ID
- LIPAR, Peter, LAKNER, Mitja, MAHER, Tomaž, ŽURA, Marijan. Estimation of road centerline curvature from raw GPS data. The Balt. j. road bridge eng., 2011, letn. 6, št. 3, str. 163-168, ilustr., doi: 10.3846/bjrbe.2011.21. [COBISS.SI-ID 5580897

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Gradbene tehnologije v vodarstvu
<b>Course title:</b>	Construction Technologies in Water Works

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	3	6
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic		3 <sup>rd</sup>	6

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

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

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

**Nosilec predmeta / Lecturer:** doc. dr. Andrej Kryžanowski

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

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

- osnovno znanje o gradbenih materialih
- osnovno znanje o operativnem gradbeništvu

**Prerequisites:**

- basic knowledge of building materials
- basic knowledge of construction management

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

- splošni principi projektiranja glede na tip vodne zgradbe (obrežna zgradba, jezovna zgradba, ...)
- terenske in laboratorijske raziskave: (1) geološke in tektonske raziskave vplivnega območja gradnje (geološke, geotehnične, geofizične metode raziskav); (2) geomehanske raziskave za potrebe temeljenja in raziskav nahajališč materiala (geomehanske, seizmotektonske raziskave); (3) temeljenje in hidravlična stabilnost objektov - protifiltracijski ukrepi.
- organizacija gradbišč za gradnjo v vplivnem območju vode: (1) izvedba gradbene jame na suhem in v vodi; (2) zaščitni ukrepi varovanja gradbene jame (zavarovanje brežin, protifiltracijski ukrepi, ...); (3) gradbena mehanizacija in oprema pri izvajanju in zaščiti gradbenih jam v vodi.
- tehnologija gradnje vodnih zgradb: (1) gradnja obrežnih in jezovnih zgradb iz konvencionalnih materialov (beton, zemeljski material, skalomet,.. ); (2) gradnja obrežnih in jezovnih zgradb iz nekonvencionalnih materialov (valjani beton, stabilizirana zemljina, ...); (3) uporaba konvencionalnih in specialnih oblog pri erozijski zaščiti objektov; (4) izbira in priprava materiala za gradnjo: (analiza lokacij, zunanji-notranji transporti, priprava materiala za gradnjo, organizacija gradnje po tipu in materialu,...); (5) gradbena mehanizacija; (6) zagotavljanje in kontrola kvalitete gradnje;

**Seminarske vaje:**

- Izdelava tehnoloških projektov priprave gradnje za različne tipe vodnih zgradb
- Izdelava tehnoloških projektov gradnje za primer uporabe različnih tipov vgradnih

**Lectures:**

- general design principles in relation to water works types (riparian structures, weir structures etc.)
- field work and laboratory studies: (1) geological and tectonic investigations of the construction impact area (geological, geotechnical, geophysical investigation methods); (2) geomechanical investigations required for foundation work and investigation of material localities (geomechanical, seismotectonic investigations); (3) foundation and hydraulic stability of structures – anti-filtration measures.
- construction site organisation in the impact area of water: (1) construction pit execution – in the dry and underwater; (2) construction pit protection measures (protection of banks, anti-filtration measures etc.); (3) construction machinery and equipment for execution and protection of construction pits under water.
- technology of water works: (1) construction of riparian and weir constructions from conventional materials (concrete, earth, rockfill etc.); (2) construction of riparian and dam structures from non-conventional materials (roller compacted concrete, soil stabilization etc.); (3) use of conventional and special linings for anti-erosion protection of structures; (4) choice and preparation of building materials (site analysis, off-site/on-site transport, preparation of material for building, organisation of building in relation to type, material etc.); (5) construction machinery; (6) provision and quality control in construction;

**Seminar:**

- Elaboration of technological projects of construction preparation for different types of water works
- Elaboration of technological construction

materialov

projects by using various types of installation materials

### Temeljni literatura in viri / Readings:

#### Knjižni viri:

- Strobl, T. Zunic, F. (2006). Wasserbau: Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen, Springer, 604 str.
- Blindt, H., (1987) Wasserbauten aus Beton, Ernst & Sohn, Berlin, 493 str.
- Nonveiller, E., (1983) Nasute brane, Školska knjiga, Zagreb, 359 str.
- Tehničar – građevinski priručnik – 6, (1989) Građevinska knjiga, Beograd,

#### Elektronski viri:

- e-učilnica Katedre za splošno hidrotehniko na spletu: <http://ksh.fgg.uni-lj.si/KSH/index.html>

### Cilji in kompetence:

#### Cilji:

- Podati osnovne koncepte za projektiranje in izvedbo osnovnih tehnoloških procesov pri načrtovanju in gradnji vodnih zgradb

#### Kompetence:

- Sposobnost izdelave osnovnih tehnoloških projektov v pripravljalni fazi ter upravljanje osnovnih tehnoloških procesov med gradnjo vodnih zgradb
- Sposobnost prepoznavanja, spremljave in načrtovanje procesa umeščanja vodnih zgradb v okolje in prostor.
- Sposobnost prepoznavanja materialov in tehnoloških postopkov priprave materialov pri gradnji vodnih zgradb.

### Objectives and competences:

#### Objectives:

- To learn about the basic concepts of design and execution of basic technological processes in planning and construction of water works

#### Competences:

- Ability to elaborate basic technological design projects in the preparation stage, and management of basic technological processes during water works construction.
- Ability to recognise, monitor and plan the process of site selection and placement of water works.
- Ability to recognise materials and technological processes of material preparation in water works construction.

### Predvideni študijski rezultati:

#### Znanje in razumevanje:

- Pridobljeno poglobljeno znanje za načrtovanje tehnoloških projektov priprave in organizacije gradnje vodnih zgradb.
- Osvojene računske spretnosti za

### Intended learning outcomes:

#### Knowledge and understanding:

- Acquired in-depth knowledge for planning of technological projects of preparation and organisation of water works construction.
- Acquired calculation skills for dimensioning of

dimenzioniranje zaščitnih ukrepov na vodnih zgradbah.

**Prenosljive spretnosti:**

- Sposobnost izdelati tehnološke elaborate v vseh fazah procesa gradnje vodnih zgradb.

protective measures on water works.

**Transferability of skills:**

- Ability to elaborate technological reports in all stages of water work construction.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja in seminarske vaje.

**Learning and teaching methods:**

Lectures and seminar.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) /

**Assessment:**

Vaje	<b>50</b>	Tutorials
Pisni izpit	<b>50</b>	Written examination

**Reference nosilca / Lecturer's references: doc. dr. Andrej Kryžanowski**

Kryžanowski, A., Mikoš, M., Planinc, I., Šušteršič, J. (2008). Searching for an optimal technical solution and concrete mixture for erosion prevention in dam slides. Balkema - Proceedings and monographs in engineering, water and earth sciences. London, Taylor & Francis, 509-515.

KRYŽANOWSKI, Andrej, MIKOŠ, Matjaž, ŠUŠTERŠIČ, Jakob, UKRAINCZYK, Velimir, PLANINC, Igor. Testing of concrete abrasion resistance in hydraulic structures on the lower Sava river. Stroj. vestn., apr. 2012, vol. 58, no. 4, str. 245-254,

KRYŽANOWSKI, Andrej, MIKOŠ, Matjaž, ŠUŠTERŠIČ, Jakob, PLANINC, Igor. Abrasion Resistance of Concrete in Hydraulic Structures. ACI mater. j., julij-avgust 2009, letn. 106, št. 4, str. 349-356,

BOGATAJ, Dejan, MIKOŠ, Matjaž, KRYŽANOWSKI, Andrej. Predlog celovite ureditve obvodnega prostora HE Brežice = A proposal for integrated development of the water area of the Brežice HPP. Acta hydrotech. 2013, letn. 24, št. 41, str. 67-82

MIKOŠ, Matjaž, KRYŽANOWSKI, Andrej. Debris-flow breakers as an unconventional dam type. V: Dams - recent experiences on research, design, construction and service : international symposium : proceedings, Skopje, 17th - 18th November, 2011. Skopje: Macedonian committee on large dams, 2011, str. 63-70

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Naravne nesreče in njihov vpliv na okolje, prostor in družbo
<b>Course title:</b>	Natural disasters and their impact on environment and society

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – prva stopnja UN	-	2., 3.	3., 4., 5., 6.
Water Science and Environmental Engineering – first cycle academic	-	2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup>	3, 4, 5, 6

**Vrsta predmeta / Course type**

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	30				90	6

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

Predmet je namenjen študentom drugih študijskih programov, predvsem s področja družboslovja, zanje ni pogojev pristopa, ne more pa ga izbrati študent študijskih programov s področja gradbeništva ali Vodarstva in okoljskega inženirstva.

**Prerequisites:**

The course is intended to students of other study programs, mainly those from social sciences; no prerequisites are foreseen, but it cannot be selected by students of civil engineering or water science and environmental engineering.

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

**Predavanja:**

- Opredelitev tipov naravnih nesreč
- Organizacijski okvir izvajanja nalog zaščite in reševanja: (1) Vrste in pristojnosti državnih organov, regijskih in občinskih organov na področju zaščite in reševanja; (2) Evropske inštitucije in mehanizmi na področju zaščite in reševanja; (3) moduli civilne zaščite in razvoj novih modulov; (4) Bilateralno sodelovanje; (5) standardni cikel zaščite in reševanja; (6) proces aktiviranja sil zaščite in reševanja.; (7) mehanizmi in postopki vodenja intervencij; (8) viri financiranja za delovanje sistema zaščite in reševanja.
- Zakonodaja na področju zaščite in reševanja, obveščanja in alarmiranja.
- Obnašanje in odziv javnosti v primeru nastopa naravnih nesreč.
- Mehanizmi ocenjevanja ogroženosti, postopki ocenjevanja posledic nesreč, blaženje posledic in zmanjševanje ogroženosti.
- Vpliv zanesljivosti (uporabljenih) podatkov in izbiro ustreznih modelov na končno oceno posledic in na obseg škode, ter pravilno zasnovano obveščanje in ukrepanje
- Naravne nesreče v Republiki Sloveniji za katere obstajajo analize ogroženosti in načrti zaščite in reševanja.
- Sistemi za hiter odziv in podpora odločanju v primeru naravne nesreče: (1) vloga ekspertov (okoljsko gradbeništvo) v procesih cikla civilne zaščite; (2) sodelovanje in odziv javnosti v ciklu civilne zaščite v primeru naravnih nesreč.
- Vpliv zanesljivosti (merjenih in analiziranih) podatkov na ustrezno in pravočasno ukrepanje ob nastopu dogodka in posledični obseg škode
- Sanacija posledic naravnih nesreč – pristojnosti in postopki. Percepcija in odzivi.

**Lectures:**

- Definition of the types of natural disasters
- Organisation framework for performing the protection and rescue tasks: (1) Types and competences of state agencies, regional and municipal bodies in the field of civil protection and rescue; (2) European institutions and mechanisms for civil protection and rescue; (3) EU modules of civil protection and development of new modules; (4) bilateral cooperation; (5) standard protection and rescue cycle; (6) process of activating the protection and rescue services; (7) mechanisms and procedures of intervention management; (8) sources of financing that enable the functioning of the civil protection and rescue system.
- Legislation in the field of: civil protection and rescue, communication/information and alarming.
- Behaviour and response of public in case of natural disasters.
- Mechanisms of risk evaluation, procedures of disaster damage assessment, disaster mitigation and risk reduction.
- Data validation and selection of adequate models on the final evaluation of consequences and on the scope of damage, and impact of the data validation process on the response planning.
- Natural disasters in the Republic of Slovenia for which risk assessments and protection/rescue plans are prepared
- Rapid response systems and decision making process in the event of natural disaster: (1) role of experts (environmental civil engineering) in the processes of the civil protection cycle; (2) cooperation and response of the public in the civil protection cycle in the event of natural disaster.
- Influence of (measured and analysed) data reliability on adequate and timely measures in the event of a disaster and the resulting scope of damage

**Seminar:**

- Uporaba pridobljenega znanja pri individualni nalogi, ki obsega uporabo modelov za določanje nevarnosti, ranljivosti in ogroženosti pred naravnimi nesrečami.
- Izdelava ocene ogroženosti, ocena posledic (PAR; LOL) izdelava načrta zaščite in reševanja (tudi analiza in validacija podatkov)
- Analiza scenarijev razvoja možne naravne nesreče,
- Kritično tolmačenje rezultatov in predstavitev naloge.

- Mitigation of natural disasters – competences and procedures. Perception and responses.

**Seminar:**

- Use of the acquired knowledge in individual seminary work that includes the use of models for the definition of risk, vulnerability and hazard of natural disasters.
- Elaboration of risk assessment, assessment of consequences (PAR; LOL) elaboration of protection and rescue plan (incl. data analysis and validation)
- Analysis of scenarios of possible natural disaster development.
- Critical interpretation of results and presentation of the work.

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

- Blaikie, P.; Cannon, T.; Davis, I.; Wisner, B. (2003) At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters 2nd edition, Routledge, 336 str.
- Gaetani F., Parodi A., Siccardi F., Miozzo D. and Trasforiniin E. (2008) Disaster Risk Reduction for South Eastern Europe, SEEDRMAP report 114 str.
- Izbrani članki iz revije: International Journal of Disaster Risk Reduction (npr.: J. Richard Eiser (2012) Risk interpretation and action: A conceptual framework for responses to natural hazards).
- Kline, M., Polič, M. Zabukovec, V., (1998) Javnost in nesreče – obveščanje, opozarjanje, vplivanje, Ljubljana 227 str.

**Elektronski viri:**

- Spletne strani: <http://www.sos112.si/slo/index.php> in modelna orodja za aktivni odziv v primeru naravnih nesreč (poplave, potresi, razlitja idr.)
- uradni list (področna zakonodaja)
- <http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/>
- Spletne strani: [http://ec.europa.eu/echo/civil\\_protection/civil/index.htm](http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/index.htm)
- Opisi in dokumenti, ki obravnavajo delovanje sistema zaščite in reševanja – civilne zaščite v EU
- Spletne strani FEMA (Federal Emergency Management Agency) – [www.fema.gov](http://www.fema.gov)
- Spletne strani drugih držav in njihovih institucij za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami z opredeljenimi pristopi, modeli, programi, klasifikacijami, postopki idr.

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



**Cilji:**

Razširitev znanja na področju :

- poznavanja organizacije zaščite in reševanja
- poznavanje pristojnosti posameznih organizacij in inštitucij, ki se vključujejo v varstvo pred naravnimi nesrečami in ukrepanje ob nastopu le-teh
- poznavanje postopkov, ki jih te organizacije izvajajo
- prepoznavanj vrst naravnih nesreč – mehanizmov nastanka in razvoja posamezne vrste in možnih posledic
- poznavanje specifičnosti posamezne vrste naravne nesreče in možnosti zgodnjega ukrepanja, omilitve škode, odziva sil zaščite in reševanja
- razumevanje razvoja naravne nesreče na učnih primerih s poudarkom na klasifikaciji ključnih faz razvoja nesreče
- razumevanje pomena preventivnega ukrepanja in ustreznega, predvsem pa pravočasnega ukrepanja v času dogodka
- razumevanje pomena zajema podatkov in uporabe primerne vzorca pri modeliranju pojavov in pri pripravi načrtov zaščite in reševanja ter kasnejšem ukrepanju

**Kompetence:**

- Prepoznavanje različnih tipov naravnih nesreč in razvoja možnih scenarijev
- Razumevanje mehanizmov nastanka naravne nesreče in različnih faz odziva nanje.
- Poznavanje organizacije zaščite in reševanja ter sposobnost vključevanja v strukturo civilne zaščite
- Poznavanje protokolov obveščanja in alarmiranja ter protokolov ukrepanja
- Sposobnost razumevanja državnega in mednarodnega okolja v katerem sile zaščite in reševanja delujejo

**Objectives:**

Expansion of knowledge in the following areas:

- understanding the protection and rescue organisation
- understanding the competences of individual organisations and institutions involved in the protection against natural disasters and their actions taken in such events
- understanding the procedures applied by these organisations
- recognising the types of natural disasters – mechanisms of their appearance, development of individual types and the possible consequences
- understanding the specifics of individual type of natural disaster and possibilities of early actions, damage mitigation, protection and rescue response actions
- understanding the development of natural disaster on case studies with the emphasis on the classification of key phases of disaster development
- understanding the importance of preventive actions and adequate, most importantly timely, actions during the event
- understanding the importance of data acquisition and use of appropriate sample for modelling the phenomena and preparing the protection and rescue plans as well as subsequent actions

**Competences:**

- Recognising different types of natural disasters and development of possible scenarios
- Understanding the mechanisms for the appearance of natural disaster and different phases of response to it.
- Understanding the protection and rescue organisation and ability of participating in the civil protection structure/processes.
- Understanding the communication and alarm protocols as well as action protocols

- Ability to understand national and international environment where the protection and rescue services operate

### **Predvideni študijski rezultati:**

#### **Znanje in razumevanje:**

- osnovnih terminov na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami
- organizacijske sheme zaščite pred naravnimi nesrečami in reševanja v primeru nastopa le-teh
- protokolov obveščanja in alarmiranja
- razlikovanje med preventivni mi ukrepi in ukrepanjem med in po dogodki
- specifičnih procesov, ki se navezujejo na postopke odločanja v primeru naravnih nesreč,
- faze načrtovanja oz. pripravljenosti/preventive kot ključne faze za sistemsko zmanjšanje ogroženosti
- faze intervencije in njenih specifičnih elementov
- faza blaženja posledic (mitigacija) in njenih specifičnih elementov
- vloge različnih znanj in strokovnjakov (ekspertov) v procesu varstva pred naravnimi nesrečami in nadalje ob nastopu naravne nesreče
- Znanje za prenos rezultatov modelov za analizo nevarnosti naravne nesreče s ciljem podpore institucijam zaščite in reševanja

#### **Prenosljive spretnosti:**

- Prenos znanj o modeliranju pojavov v praktično okolje, ki jim je uporabnik izpostavljen v primeru naravnih nesreč.
- uporaba znanj pri kritičnem snovanju rešitev v vsakodnevni praksi
- uporaba pridobljenega znanja pri predmetih, kjer se obravnava pojave, ki so lahko tudi naravne nesreče za poglobljeno

### **Intended learning outcomes:**

#### **Knowledge and understanding:**

- basic terms in the area of protection against natural and other disasters
- organisation schemes of protection against natural disasters and rescue in case of disasters
- communication and alarm protocols
- distinguishing between preventive measures and actions during and after events
- specific processes related to the decision making actions in events of natural disasters,
- phases of planning or preparedness/ prevention as key phases for systematic risk reduction
- intervention phases and their specific elements
- mitigation phase and its specific elements
- roles of different knowledge and experts in the process of protection against natural disasters and later with the appearance of natural disaster
- knowledge related to the transfer of results of models for the risk analysis of natural disaster with the aim to support protection and rescue institutions

#### **Transferable skills:**

- Transfer of knowledge on modelling the phenomena that a user is exposed to in the event of natural disaster into practical environment.
- use of the acquired knowledge for critical design of solutions in everyday practice
- use of the acquired knowledge in courses that deal with phenomena which may also

razumevanje namena modeliranja.

be natural disasters, for in-depth understanding of the purpose of modelling.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.

#### Learning and teaching methods:

Lectures and use of the acquired knowledge for the elaboration of individual seminar work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloga, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga	50	Seminar work
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and/or oral exam

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

- STEINMAN, Franci, KLASINC, Roman, BANOVEC, Primož. Ermittlung der erwarteten Schadensgröße bei Überflutungen hochwassergefährdeter Gebiete unter Verwendung moderner Technologien = Determination of expected damage resulting from the inundation of areas exposed to flood risks, using up-to-date technologies. Österr. Wasser- Abfallwirtsch.. [Print ed.], 2001, jg. 53, h. 9/10, str. 242-247, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID1482337]
- BANOVEC, Primož, CERK, Matej, CVERLE, Andrej. Upravljanje poplavne ogroženosti kot sestavni del integrirane odpornosti urbanih območij = Management of flood risks as an integral part of urban resilience. V: Geodezija pri upravljanju z vodami : 41. geodetski dan, Dolenjske Toplice 19. - 20. oktober 2012 : [zbornik prispevkov], (Geodetski vestnik, Letn. 56 (2012), št. 4). Ljubljana: Zveza geodetov Slovenije, 2012, dec. 2012, letn. 56, št. 4, str. 838-845, ilustr. [http://www.geodetski-vestnik.com/56/4/gv56-4\\_838-845.pdf](http://www.geodetski-vestnik.com/56/4/gv56-4_838-845.pdf). [COBISS.SI-ID 6109793]
- HOLTEN LÜTZHOFT, Hans-Christian, DONNER, Erica, WICKMAN, Tonie, ERIKSSON, Eva, BANOVEC, Primož, MIKKELSEN, Peter Steen, LEDIN, Anna. A source classification framework supporting pollutant source mapping, pollutant release prediction, transport and load forecasting, and source control planning for urban environments. Environ. sci. pollut. res. int.. [Print ed.], maj 2012, letn. 19, št. 4, str. 1119-1130, doi:10.1007/s11356-011-0627-9. [COBISS.SI-ID 6358881]
- POGAČNIK, Nejc, STEINMAN, Franci, GOSAR, Leon, BANOVEC, Primož. Vzpostavitev izmenjave podatkov in predlog medsebojnega obveščanja med Slovenijo in Italijo v projektu SIMIS = The creation of a data exchange and proposal for bilateral communication between Slovenia and Italy as part of the SIMIS project. Ujma (Ljublj.), 2009, št. 23, str. 233-244, barvne ilustr. [COBISS.SI-ID 4804961]
- CERK, Matej, HOLTEN LÜTZHOFT, Hans-Christian, BANOVEC, Primož. Classification of priority substances sources for the purpose of DSS. V: KUNGOLOS, Athanassios (ur.), KARAGIANNIDIS,

- Avraam (ur.), ARAVOSSIS, K. (ur.), SAMARAS, Paraskeuas M. (ur.). Book of abstracts of the Third International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2011) & SECOTOX Conference, Skiathos, June 19-24, 2011. Thessaloniki: Grafima Publ., 2011, str. 82. [COBISS.SI-ID 6364001]
- BANOVEC, Primož, CERK, Matej. Oil spill management rapid response system : the developed project was structured in a way to provide operational assistance in intelligence to the intervention commander in the case of oil spills to rivers in Slovenia. Savski Vjesnik, maj 2013, št. 11, str. 14. [COBISS.SI-ID 6365793]
- GOSAR, Leon, RAK, Gašper, STEINMAN, Franci, BANOVEC, Primož. Z LIDAR tehnologijo zajeta topografija v hidravličnih analizah vodotokov = Using LIDAR data in open channel hydraulic analysis. Gradb. vestn., maj 2007, letn. 56, str. 115-123, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 3752545]
- GOSAR, Leon, RAK, Gašper, STEINMAN, Franci, BANOVEC, Primož. Upotreba LIDAR podatoka za izračune poplavnog področja. Voda mi, 2007, let. 11, br. 55, str. 8-19, ilustr. [COBISS.SI-ID 3675745]
- STEINMAN, Franci, BANOVEC, Primož. Zmanjševanje tveganj pri gospodarjenju z vodami = Reducing risks in water management. Ujma (Ljublj.), 2000/2001, št. 14/15, str. 313-318, ilustr. [COBISS.SI-ID 1425761]
- BANOVEC, Primož, STEINMAN, Franci, TRČEK, Roman. Ukrepanje ob visokih vodah naj upošteva tudi ekonomsko ovrednotene poplavne škode = Flood damage response based on economically assessed flood damage. Ujma (Ljublj.), 2000/2001, št. 14/15, str. 319-324, ilustr. [COBISS.SI-ID 1426273]
- BANOVEC, Primož, CVERLE, Andrej. Strokovne podlage za odškodninski zahtevek za povzročeno poplavno škodo. V: 22. Mišičev vodarski dan 2011, Maribor, 06. december. Zbornik referatov, (Mišičev vodarski dan). Maribor: Vodnogospodarski biro, 2011, str. 277-283, ilustr. [COBISS.SI-ID 6365025]
- BANOVEC, Primož. Evaluation of flood damage costs and its use in the river basin management. V: RUSCONI, Antonio (ur.). Piani di bacino e sicurezza idraulica. Venezia: Istituto veneto di scienze lettere ed arti, 2003 (tiskano 2004), str. [89]-103, ilustr. [COBISS.SI-ID 2374497]
- BANOVEC, Primož, ATANASOVA, Nataša, CERK, Matej. Sistem za podporo odločanju za postopno zmanjšanje odvajanja in emisije prednostih snovi - projekt SCOREPP. V: 19. Mišičev vodarski dan 2008, Maribor, 8. december. Zbornik referatov, (Mišičev vodarski dan). Maribor: Vodnogospodarski biro, 2008, str. 119-125, ilustr. [COBISS.SI-ID 4538721]
- HUMAR, Nina, SCHNABL, Simon, KRYŽANOWSKI, Andrej. How to manage the dam safety and the risk with a support of Slovenian legislation. V: Sharing experience for safe and sustainable water storage : proceedings [of the] 9th ICOLD European Club Symposium, 10-12 April 2013, Venice, Italy. Roma: ITCOLD (Italian Committee on Large Dams), cop. 2013, str. [1-8]. [COBISS.SI-ID 36837637]
- KRYŽANOWSKI, Andrej, ŠIRCA, Andrej, RAVNIKAR TURK, Mojca, HUMAR, Nina. The VODPREG project : creation of dam database, identification of risks and preparation of guidelines for civil protection, warning and rescue actions. V: Sharing experience for safe and sustainable water storage : proceedings [of the] 9th ICOLD European Club Symposium, 10-12 April 2013, Venice, Italy. Roma: ITCOLD (Italian Committee on Large Dams), cop. 2013, str. [1-8]. [COBISS.SI-ID 36837893]
- HUMAR, Nina, SCHNABL, Simon, KRYŽANOWSKI, Andrej. Sometimes simple measure can reduce the hazard considerably. V: WINTER, Jan (ur.), KOSIK, Anna, WITA, Andrzej. Zapory -

bezpieczeństwo i kierunki rozwoju, (Monografie Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej). Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, 2013, str. 52-61, ilustr. [COBISS.SI-ID 6300769]

KRYŽANOWSKI, Andrej, HUMAR, Nina. Dam safety practice in Slovenia. V: WINTER, Jan (ur.). Bezpieczeństwo zapor - nowe wyzwania. Warszawa: Instytut meteorologii i gospodarki wodnej państwowy, 2011, str. 200-207, ilustr. [COBISS.SI-ID 5666913]