

University
of Ljubljana
Faculty
*of Civil and Geodetic
Engineering*



Učni načrti

Magistrski študijski program druge stopnje

***VODARSTVO IN OKOLJSKO
INŽENIRSTVO (MA)***

Course Syllabi

2nd cycle master study

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Hidravlično modeliranje
Course title:	Hydraulic modelling

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	1

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	15	-	60	-	120	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Franci Steinman, prof. dr. Matjaž Četina

**Jeziki /
Languages:**

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

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

Opravljen izpiti iz predmetov Hidromehanika in Hidravlika na 1. stopnji študijskega programa BA GR-UNI ali BA VOI oz. osvojena ustrezna primerljiva znanja.

Prerequisites:

Passed exams of the courses Hydromechanics and Hydraulics at 1st cycle study programs of BA GR-UNI or BA VOI or acquired appropriate equivalent knowledge.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

a. Sklop "Hidravlika nestalnega toka" (4 ECTS)

Predavanja:

- Nestalni tok s prosto gladino (vrste valov, osnovne Saint Venantove enačbe, metode reševanja – metoda karakteristik, eksplicitne in implicitne metode končnih razlik, začetni in robni pogoji, osnove dvodimenzijskih problemov, osnove in primeri gibanja nenevtonskih tekočin – snežni plazovi, drobirski tokovi).
- Vodni udar v ceveh pod tlakom (opis pojava, izpeljava dinamične in kontinuitetne enačbe, metoda karakteristik, začetni in robni pogoji, ukrepi za blažitev vodnega udara).
- Vodostani (opis, izpeljava kontinuitetne in dinamične enačbe, enačba nedušenega nihanja, metode reševanja, stabilnost vodostanov, vrste vodostanov, njihova izbira in način računanja).
- Teorija valov malih amplitud, analitične rešitve osnovnih enačb.

Vaje:

- Laboratorijske vaje (potujoči vodni skok, meritve na fizičnem modelu vodostana, uporaba računalniških programov za račun poplavnih, obratovalnih in poplavnih valov ter vodnega udara – delo v računalniški učilnici).

b. "Hidravlika II" (4 ECTS)

Predavanja:

- Stalni neenakomerni tok (zahtevni primeri robnih pogojev, opis programske opreme).
- Fizični hidravlični modeli (dimenzijska analiza, principi teorije podobnosti, distorzirani modeli, proces konstruiranja modela, kriteriji za izbiro fizičnega ali matematičnega modela).
- Modeliranje hidravličnih objektov (opis hidravličnih lastnosti posameznih objektov oz. naprav, njihovo modeliranje, robni pogoji in načrtovanje ter preverjanje tehničnih zahtev).

a. The "Hydraulics of unsteady flow" (4 ECTS)

Lectures:

- Unsteady free surface flow (types of waves, basic Saint Venant equation, solving methods - the method of characteristics, explicit and implicit finite difference methods, initial and boundary conditions, basics of two-dimensional problems, basics and examples of the movement of non-Newtonian fluids - avalanches, debris flows).
- Water hammer in pipes under pressure (description of the phenomenon, the derivation of the dynamic and continuity equations, method of characteristics, initial and boundary conditions, measures to mitigate water hammer).
- Surge tanks (description and derivation of the dynamic equation, equation of undamped oscillations, solution methods, stability of surge tanks, types of surge tanks and their selection and methods of computation).
- The theory of waves of small amplitude, analytic solutions of basic equations.

Tutorials:

- Laboratory tutorials (travelling hydraulic jump, measurements on a physical model of a surge tank, the use of computer programs for examples of flood, operating and flood waves and water hammer - work in the computer lab).

b. "Hydraulics II" (4 ECTS)

Lectures:

- Steady non-uniform flow (Complex cases of boundary conditions, simulation software).
- Physical hydraulic models (dimensional analysis, principles of the theory of similarity, distorted models, model design processes, criteria for the selection of a physical or mathematical model).
- Modelling of hydraulic structures (description of the hydraulic properties of objects or devices and their modelling, boundary conditions and the design and verification of technical requirements).

- Modeliranje zahtevnejših cevovodnih sistemov z orodji umetne inteligence (opis hidravličnih lastnosti, karakteristike elementov modeliranja in obratovalnih razmer, verifikacija-umerjanje-validacija hidravličnih modelov cevovodnih sistemov).

Vaje:

- Laboratorijske vaje (modelna podobnost, osnove merilne tehnike in enostavni merilni sistemi, meritve na fizičnih modelih pregrad, usedalnikov ipd., hidravlično dimenzioniranje sistemov).

Seminar:

- Izdelava samostojne seminarske naloge, ki obsega: uporabo 1D ali 2D modela za račun zahtevnejšega primera stalnega neenakomernega toka v odprtem vodotoku ali hidravlično modeliranje zahtevnejšega cevovodnega sistema ali hidravlično modeliranje zahtevnejšega hidrotehničnega objekta.

- Modelling of complex pipe systems using the tools of artificial intelligence (description of hydraulic properties, characteristic elements of modelling and operating conditions, verification – calibration - validation of hydraulic models of pipe systems).

Tutorials:

- Laboratory work (model similarity, measurement techniques and simple measuring systems, measurements on physical models of dams, sedimentation tanks, etc., hydraulic dimensioning of systems).

Seminar:

- Elaboration of individual seminar/project report comprising: use of 1D or 2D models for complex case of steady non-uniform flow in open channels or hydraulic modelling of complex pipe systems or hydraulic modelling of complex hydraulic structure.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

Steinman, F. (2010). Hidravlika, UL FGG, učbenik, str. 295.

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

Ivetić, M. (1996). Računska hidraulika – tečenje u cevima, Građevinski fakultet, Beograd, str. 306.

Elektronski viri:

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:

a. Sklop "Hidravlika nestalnega toka"

- Nadgraditi znanje hidravlike stalnega toka s teoretičnimi osnovami in načini reševanja nestalnega toka s prosto gladino in nestacionarnih pojavov v ceveh pod tlakom.
- Podati načine uporabe matematičnih

Objectives and competences:

Objectives:

a. "Hydraulics of unsteady flow "

- Upgrade the knowledge of hydraulics of steady flow with theoretical foundations and methods of solving unsteady free surface flow and non-stationary phenomena in pipes under pressure.
- Provide uses of mathematical models or

modelov oz. računalniških programov za račun poplavnih, obratovalnih in porušitvenih valov kot osnove za dimenzioniranje hidrotehničnih objektov.

b. Sklop "Hidravlika II"

- Spoznati zahtevnejše primere stalnega neenakomernega toka v odprtih vodotokih in v vodnogospodarskih sistemih ter njihova obratovalna stanja, z upoštevanjem specifičnih robnih pogojev.
- Podati proces izdelave hidravličnih fizičnih modelov, prikaz ustreznih merilnih metod in opreme s podpornimi računalniškimi programi.
- Nadgraditi osnovno znanje hidravlike z modeliranjem zahtevnejših hidravličnih objektov in naprav.
- Podati načine hidravličnega modeliranja zahtevnejših sistemov, vključno z verifikacijo, kalibracijo in validacijo modelov.

Kompetence:

a. Sklop "Hidravlika nestalnega toka"

- Sposobnost pravilne definicije gonilnih sil, njim primerne izbire ustreznih osnovnih enačb in pravilne uporabe računalniških programov za določanje merodajnih količin pri nestalnih tokovih.
- Sposobnost posploševanja in razumevanja sorodnih pojavov nestalnega toka s prosto gladino in v cevni sistemih pod tlakom.

b. Sklop "Hidravlika II"

- Sposobnost oceniti, kdaj zadošča matematični model in kdaj je nujen fizični model.
- Razumeti negotovost rezultatov fizičnega modeliranja oz. izračunov.
- Obvladovanje procesov umerjanja, validacije in kritične ocene rezultatov matematičnih modelov ter prenosa s fizičnih modelov v naravo za najzahtevnejše primere tokov v hidrotehnični praksi.

computer programs for the calculation of flood, operating and dam-break flood waves as the basis for the design of hydraulic structures.

b. "Hydraulics II"

- Knowledge of complex steady non-uniform flows in open channels and in water management systems, their operating modes and specific boundary conditions.
- Provide process of planning and construction of hydraulic physical models, appropriate measuring methods and equipment to support computer programs.
- Upgrade the basic knowledge of hydraulic modelling to handle with complex hydraulic structures and facilities.
- Overview of the diversity of hydraulic modelling for complex systems or structures, including verification, calibration and validation procedures for particular hydraulic model.

Competencies:

a. "Hydraulics of unsteady flow"

- Ability to correctly define the driving forces, appropriate selection of the relevant basic equations and the correct application of computer programs for unsteady flows.
- Ability to generalize and to understand the related phenomena of unsteady free surface flow and flow in pipe systems under pressure.

b. "Hydraulics II"

- Ability to assess whether the use of mathematical model is appropriate or physical models are necessary.
- Understand the uncertainty of the results (from physical or mathematical models).
- Acquire adequate skills for calibration and validation processes, critical evaluation of the results of mathematical models and the transfer of results of physical models to nature for complex flows in the field of hydraulics.

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

- Pridobljeno poglobljeno znanje za račun najzahtevnejših primerov stalnega neenakomernega toka v odprtih koritih.
- Razumevanje in sposobnost analize cevovodnih sistemov in naprav z naprednimi orodji.
- Razumevanje in sposobnost analize zahtevnejših postrojev hidrotehničnih objektov.
- Poznavanje lastnosti nestalnega toka v odprtih koritih (valovi) in ceveh pod tlakom (vodni udar).

Uporaba:

- Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi najzahtevnejših hidravličnih izračunov pri urejanju vodotokov, energetski izrabi rek ter načrtovanju vodovodov in kanalizacij.

Refleksija:

- Študentje morajo dobro razumeti fizikalne osnove prehodnih pojavov v hidravličnih sistemih, iskati analogijo med pojavi v odprtih koritih in ceveh pod tlakom ter spoznati povezanost elementov na hidrotehničnih objektih. Tako razumejo, kaj poenostavitve enačb pomenijo za točnost rezultatov.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost sestave lastnih računalniških programov na osnovi ustrezno izbranih enačb.
- Sposobnost zasnovati hidravlični fizični model z ustrezno merilno opremo in analize veličin.
- Sposobnost uporabe in kritične presoje tujih računalniških programov za hidravlične izračune.
- Sposobnost upoštevanja prehodnih pojavov pri pravilnem dimenzioniranju hidravličnih sistemov.

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

- Acquired in-depth knowledge of complex cases of steady non-uniform flow in open channels.
- Understanding of and ability to analyse pipe systems and facilities with advanced tools.
- Understanding of and ability to analyse complex devices or installations at hydro-technical facilities.
- Knowledge of the characteristics of unsteady flow in open channels (waves) and pressurized pipes (water hammer).

Application:

- Achieved knowledge used for the elaboration of complex hydraulic calculations in water river management, energy utilization of rivers and planning of water supply systems and sewer systems.

Reflection:

- Students need profound understanding of the physical basis of transient phenomena in hydraulic systems, search for analogies between the phenomena in open channels and pressurised pipe systems and identify the connection of elements of hydraulic structures. This facilitates their understanding of the equation simplification for the accuracy of the results.

Transferable skills:

- Ability to structure their own computer programs based on appropriately selected equations.
- Ability to design hydraulic physical models with an appropriate measuring equipment and analysis variables.
- Ability to use and critically assess foreign computer programs for hydraulic calculations.
- Ability to take into account transient phenomena in the correct dimensioning of hydraulic systems.

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:

Seminarska naloga (pisno, oddaja seminarja sklopa a.):	25	Seminar work (written, submission of part a.):
Seminarska naloga (pisno, oddaja seminarja sklopa b.):	25	Seminar work (written, submission of part b.):
Pisni izpit (izpit iz teorije sklopov a. in b.):	50	Written exam (theory of part a. and b.):

Reference nosilca / Lecturer's references:**prof. dr. Franci Steinman:**

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.

ENGI, Zsuzsanna, TOTH, Gabor, STEINMAN, Franci, BRAUN, Mihaly. Historical morphological reconstruction of the Mura River (SW of the Carpathian Basin) by using GIS methods. Z. Geomorphol., 2012, letn. 56, št. 2, str. 63-77.

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.

BANOVEC, Primož, KOZELJ, Daniel, ŠANTL, Sašo, STEINMAN, Franci. Izbira merilnih mest v vodovodnih sistemih z genetskimi algoritmi. Stroj. vestn., 2006, letn. 52, št. 12, str. 817-834.

GOSAR, Leon, PREŠEREN, Tanja, KOZELJ, Daniel, STEINMAN, Franci. Alpreserv Database : Sharing Information on Reservoirs. Wasser, Energ., Luft, Avgust 2006, št. 3, str. 198-206.

prof. dr. Matjaž Četina:

ČETINA, Matjaž, RAJAR, Rudolf, HATIĆ, Vanja, ŠIRCA, Andrej. Matematično modeliranje toplotne obremenitve spodnje Save pri nuklearni elektrarni Krško = Mathematical modeling of thermal pollution of lower Sava river at the nuclear power plant Krško. Gradb. vestn., jun. 2013, letn. 62, str. 131-139.

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.

ŠIRCA, Andrej, ČETINA, Matjaž. Porušitve pregrad. Slov. vodar, jan. 2010, št. 21/22, str. 18-26.

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.

MIKOŠ, Matjaž, FAZARINC, Rok, MAJES, Bojan, RAJAR, Rudolf, ŽAGAR, Dušan, KRZYK, Mario, HOJNIK, Tomaž, ČETINA, Matjaž. Numerical Simulation of Debris Flows Triggered from the Strug Rock Fall Source Area, W Slovenia. Nat. hazards earth syst. sci. (Print), 2006, vol. 6, no. 2, str. 261-270.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Hidrološko modeliranje
Course title:	Hydrological modelling

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	1

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	-	60	-	90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Mojca Šraj, prof. dr. Mitja Brilly

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** Slovenski in angleški / Slovene and English
Vaje / Tutorial: Slovenski in angleški / Slovene and English

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

Opravljen izpit iz predmeta Hidrologija na I. stopnji študija VOI ali ustrezna primerljiva znanja.
Pogoj 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.

Prerequisites:

Hydrology from the first cycle of the study programme Water science and environmental engineering or adequate comparable knowledge.
Positively assessed lab exercises, submitted by students to assessment after completed lectures or until in advance defined dates to the teaching assistant, are a prerequisite for the computational part of the examination.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

Modeli, klasifikacija, uporaba osnov teorije sistemov. Osnove uporabe stohastike v hidrologiji. Hidrogram enote in sintetični hidrogram enote. Metode za oceno točnosti rezultatov modeliranja. Regionalizacija hidroloških pojavov. Poplave in hidrološke prognoze. Modeliranje podzemnih voda. Vplivi posameznih objektov na spremembo režima voda.

Vaje:

Laboratorijske vaje v računalniški učilnici z uporabo hidroloških modelov (HEC-HMS, HBV ipd.) in modelov podtalnice (MODFLOW, PESTAN – avtomatska kalibracija) v kombinaciji z osnovnimi GIS orodji za določitev vhodnih podatkov v modele.

Lectures:

Models, classification, application of basics of systems theory. Basics of application of stochastic in hydrology. Unit hydrograph (UH) and synthetic unit hydrograph. Methods for estimating accuracy of modeling results. Regionalisation in hydrology. Floods and hydrological forecast. Groundwater modeling. Influence of individual structures on changes in water regime.

Tutorials:

Lab tutorials in computer classroom using hydrological models (HEC-HMS, HBV, etc.) and groundwater flow models (MODFLOW, PESTAN – automatic calibration) in combination with the basic GIS tools for the model input data assessment.

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

- BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca. Modeliranje površinskega odtoka in navodila za program HEC-HMS. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2006. VII, 172 str. [COBISS.SI-ID 3348065]
- ŠRAJ, Mojca. Model podzemnega toka = Ground water flow model. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2010. 22 str. [COBISS.SI-ID 5002081]
- ŠRAJ, Mojca, NARTNIK, Miha, BRILLY, Mitja. Priročnik za uporabo programa MODFLOW in 3D Groundwater Explorerja. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2009. VI, 247 str. [COBISS.SI-ID 4758113]
- Maidment, D.R. (1992). Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, 1424 str. (izbrana poglavja)
- Kresic, N. (1997). Quantitative Solutions in Hydrogeology and groundwater modeling, Lewis Publishers, New York, 461 str. (izbrana poglavja)

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)
- ftp://ksh.fgg.uni-lj.si/acta/a32_1.pdf (hidrološko izrazje v slovenskem, angleškem, francoskem in nemškem jeziku)

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Nadgraditi osnovno znanje hidrologije pri uporabi hidroloških modelov.
- Podati osnove izdelave hidroloških modelov.
- Podati teoretične osnove za analizo rezultatov hidroloških modelov.

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

- Upgrading of basic knowledge in hydrology by application of hydrologic models.
- Basics of hydrological modeling.
- Theoretical background of analysing the results of hydrological models.

Competences:

- Sposobnost kritične uporabe različnih hidroloških modelov pri urejanju vodnega režima.

- Ability of using different hydrological models for water regime management.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Pridobljeno poglobljeno znanje iz hidrološkega modeliranja.
- Osvojene računske spretnosti za pripravo podatkov, umerjanje hidroloških modelov in analizo rezultatov.

Uporaba:

Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi diplomskega dela oz. v inženirski praksi.

Refleksija:

Dobro razumevanje gibanja vode in vpliva različnih ukrepov na hidrološki vodni režim.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost abstraktne formulacije naravnih procesov.
- Sposobnost kritične presoje vhodnih podatkov in dobljenih računskih rezultatov pri načrtovanju ukrepov.
- Sposobnost ugotavljanja skladnosti modelov dogajanja z opazovanim razvojem v naravi.
- Sposobnost upoštevanja dinamike naravnih procesov pri načrtovanju človekove dejavnosti v prostoru.
- Sposobnost uporabe računalniških programov za analizo hidroloških pojavov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Advanced knowledge in hydrological modeling.
- Computer skills in data preparation, model calibration and results analysing.

Application:

- Using knowledge for the preparation of master degree and/or in engineering practice.

Reflection:

- Good understanding of water motion and influence of different measures on water regime.

Transferable skills:

- Ability of abstract formulation of natural processes.
- Ability of critical judgment of input data and calculated results for planning measures.
- Ability to assess compliance of models with observations in nature.
- Ability to consider the dynamic of hydrological processes for planning human activity in space.
- Ability of using software for hydrologic analyses.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, meritve, uporaba IKT, skupinsko in problemsko zasnovano delo, interaktivno delo preko spletne učilnice (forumi, klepetalnice, kvizi, lekcije, dnevnik, individualno reševanje nalog, Wiki)

Learning and teaching methods:

Lectures, lab tutorials, measurements, using ICT, group and problem-based work, interactive work through e-classroom (forums, chats, quizzes, lessons, blogs, individual exercises, Wiki)

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Oddane vaje	40	Coursework/lab exercises
Dva kolokvija ali izpit:		Two mid-term exams or final exam:
računski del	40	practical part
teoretični del	20	theoretical part

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ŠRAJ, Mojca, DIRNBEK, Luka, BRILLY, Mitja. The influence of effective rainfall on modeled runoff hydrograph. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 2010, letn. 58, št. 1, str. 3-14, doi: DOI: 10_2478/v10098-010-0001-5. [COBISS.SI-ID 4916577]
- BEZAK, Nejc, BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca. Comparison between the peaks over treshold 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, BRILLY, Mitja, MIKOŠ, Matjaž. Rainfall interception by two deciduous Mediterranean forests of contrasting stature in Slovenia. *Agric. for. meteorol.*. [Print ed.], 2008, letn. 148, št. 1, str. 121-134, ilustr. [COBISS.SI-ID 3829345]
- 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]
- ŠTRAVS, Luka, BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca. Precipitation interception modelling using machine learning methods - the Dragonja river basin case study. V: ABRAHART, Robert J. (ur.), SEE, Linda M. (ur.), SOLOMATINE, Dimitri P. (ur.). *Practical hydroinformatics : computational intelligence and technological developments in water applications*, (Water science and technology library, 68). Berlin; London: Springer, 2008, str. 347-358. [COBISS.SI-ID 4352609]
- BRILLY, Mitja. Danube river basin coding : Chapter 4. V: BRILLY, Mitja (ur.). *Hydrological processes of the Danube river basin : perspectives from the Danubian countries*. Dordrecht [etc.]: Springer, cop. 2010, str. 125-141. [COBISS.SI-ID 5162849]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vodovod in priprava pitne vode
Course title:	Drinking Water Supply and Treatment

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	1
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	1

Vrsta predmeta / Course type Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	15	-	55	5	120	8

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Boris Kompare

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

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

Opravljeni izpiti pri predmetih Hidravlika in Osnove zdravstvene hidrotehnike na prvostopenjskem študiju VOI ali ustrezna primerljiva znanja

Prerequisites:

Finished course in Hydraulics and Basics of Sanitary Engineering of the study programme BA VOI or equivalent.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

1. Uvod, poslanstvo, zgodovinski razvoj
2. Analiza porabe vode, norma porabe
- 3.-4. Vodni viri in zajetja
5. Vrste in razdelitev vodovodnih sistemov
6. Objekti na vodovodnih sistemih
7. Karakteristike cevi in črpalk
8. Hidravlični izračun vodovodnega sistema
9. Kakovost vode
10. Osnovni koncepti priprave pitne vode
11. Grobo in fino precejanje, filtracija na zrnavih filtrih, membranski filtri
12. Usedanje in plavljenje, koagulacija in flokulacija
13. Mehčanje, ionska izmenjava, razželezenje in razmanganjenje, aktivno oglje
14. Primarna in sekundarna dezinfekcija vode, stranski produkti dezinfekcije,
15. Napredni postopki čiščenja voda.

Laboratorijske vaje:

- Laboratorijske določitve kakovosti vode
 - mikrobiološki parametri
 - fizikalno-kemijski parametri
 - senzorični parametri
 - Fizikalno-kemijski postopki
- Študentje izvajajo vaje v laboratoriju pod vodstvom asistenta in laboranta, nato pa izvajajo individualne preračune kot seminarske vaje.
- Študentje izdelujejo vaje pod vodstvom asistenta, ki izvaja vajo na tabli, oz. s projekcijo v računalnici.
- Uporaba matematičnih modelov:
- Hardy-Cross, EPANET

Seminar:

Študentje dobijo individualno situacijo, za katero morajo narediti projekt zajema in priprave pitne vode ter razvoda po primarnih in sekundarnih cevovodih. Izvesti morajo hidravlični preračun za značilne obremenitve.

Lectures:

1. Introduction, mission, history
2. Water demand and analysis of water uses
- 3-4. Water sources
5. Types and classification of water supply systems
6. Elements of water supply systems
7. Pipes and pumps
8. Hydraulics of water supply systems
9. Water Quality
10. Basic concepts of water treatment
11. Filtration – sand and membranes
12. Settling and flotation, coagulation and flocculation
13. Softening, ion exchange, treatment of iron and manganese
14. Primary and secondary disinfection, disinfection by-products
15. Advanced water treatment processes

Laboratory tutorials:

- Laboratory measurements of water quality
 - Microbiological parameters
 - Physical and chemical parameters
 - Sensor parameters
- Physical and chemical procedures

The laboratory tutorials are done under supervision of an assistant and lab technician, followed by individual calculations and seminar work.

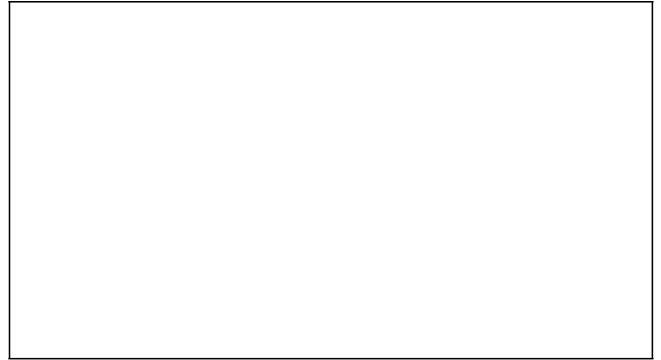
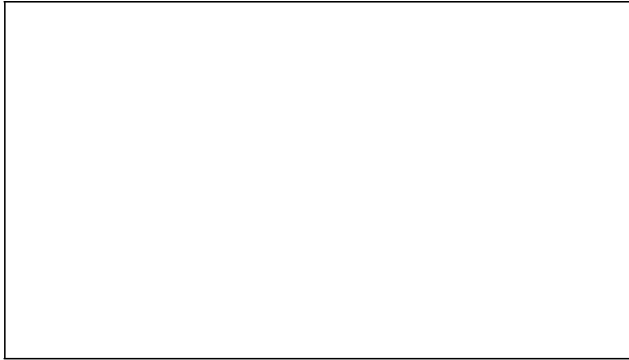
Tutorials are held by an assistant in a classroom.

Use of mathematical models:

- Hardy-Cross, EPANET

Seminar work:

Students are expected to elaborate a project for water catchment, water treatment and water distribution for given situation (small town). Within the work they perform hydraulic calculation for all characteristic loads of the water supply system.

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

Kompare, B., 2013: interna skripta Vodovod in priprava pitne vode, slikovno gradivo
Kompare, B. Rismal M. 1996, 2013. Priprava pitne vode (skripta),
Viessman, W., Hammer, M.J., Chadik, P., Perez, E.M., 2008. Water Supply and Pollution Control: International Version. Pearson Education. ISBN 978-01-36068280
AWWA, 2010. Water Supply Operations: Water Treatment, 4th Ed. AWWA. ISBN 978-1-58321-777-1
World resources institute, 2011. World resources Report 2010-2011. ISBN 978-1-56973-774-3

Cilji in kompetence:**Cilji:**

Cilj predmeta je študentom dati znanja in spretnosti za načrtovanje in izvedbo vodovodnih sistemov.

Kompetence:

Študent se nauči načrtovati zajem vode, pripravo pitne vode in razdelitev po naselju. Nauči se izvajati iterativni preračun vodovodnega omrežja v excelu in uporabljati EPANET. Razume in zna preveriti dobljene rezultate modeliranja.

Objectives and competences:**Objectives:**

To gain knowledge and skills for the design and implementation of water supply systems.

Competences:

Design of water catchment elements, water treatment utilities, and water distribution networks, hydraulics calculations of water supply systems in spreadsheet SW and EPANET. Students are qualified to understand and interpret modelling results.

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

Znanje reševanja vodooskrbe naselij.

Prenosljive spretnosti:

Izvajanje projektov vodooskrbe

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

Knowledge about solving water supply for residential areas.

Transferable skills:

Implementing water supply projects

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarske ter laboratorijske vaje. Uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge. Predvideni so ogledi objektov in naprav v okolici Ljubljane in ekskurzija po Sloveniji.

Learning and teaching methods:

Lectures and seminar as well as laboratory tutorials. Use of the acquired knowledge for the elaboration of individual seminar work. Foreseen are visits to objects and devices in the vicinity of Ljubljana and field trip in Slovenia.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

<p>Pogoj za pristop k izpitu so opravljene vse ostale obveznosti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaje • Seminarska naloga <p>Pisni in/ali ustni izpit</p>	<p style="text-align: center;">30 %</p> <p style="text-align: center;">20 %</p> <p style="text-align: center;">50 %</p>	<p>Condition to approach exam is performed all other obligations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tutorials • Seminar work <p>Written and/or oral exam</p>
---	--	---

Reference nosilca / Lecturer's references:

- URŠIČ, Matej, KOMPARE, Boris. Izboljšava obrazcev za račun hidravličnih trenjskih izgub za tok pod tlakom v ceveh krožnega prereza = Improvement of the hydraulic friction losses equations for flow under pressure in circular pipes. Acta hydrotechnica. [Tiskana izd.], 2003, vol. 21, št. 34, str. 57-74, ilustr. [COBISS.SI-ID 2569825]
- 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]
- PETKOVŠEK, Martin, ZUPANC, Mojca, DULAR, Matevž, KOSJEK, Tina, HEATH, Ester, KOMPARE, Boris, ŠIROK, Brane. Rotation generator of hydrodynamic cavitation for water treatment. Sep. purif. technol., Oct. 2013, vol. 118, str. 415-423, ilustr., doi: 10.1016/j.seppur.2013.07.029. [COBISS.SI-ID 13049115]
- KOSJEK, Tina, ANDERSEN, Henrik R., KOMPARE, Boris, LEDIN, Anna, HEATH, Ester. Fate of carbamazepine during water treatment. Environ. sci. technol.. [Print ed.], 2009, issue 16, vol. 43, str. 6256-6261, doi: 10.1021/es900070h. [COBISS.SI-ID 22749479]
- KLEVA KEKUŠ, Mojca, JORDAN-CIZELJ, Romana, KOMAT, Anton, JEFFS, Nikolai, KOMPARE, Boris, VIDRIH, Petra (ur.). Pozor, privat voda?. Primorske nov. (Online). [Spletna izd.], 23. mar. 2013, 2 str. <http://www.primorske.si/Primorska/Istra/Pozor-privat-voda-.aspx>. [COBISS.SI-ID 6226017]
- BANOVEC, Primož, CERK, Matej, CILENŠEK, Ajda, KOMPARE, Boris. Zmanjševanje vodnih izgub z uporabo inteligentnih sistemov za podporo odločanju. V: CERKVENIK, Stanka (ur.). Zbornik 3. problemske konference komunalnega gospodarstva. Ljubljana: GZS, Zbornica komunalnega gospodarstva, 2013, str. 139-146, ilustr. [COBISS.SI-ID 6362721]
- KOMPARE, Boris, ZAGAJŠEK, Aleš, PLANINŠEK, Andrej, DREV, Darko. Problematika kakovosti vode iz vodomatov. V: ROŠ, Milenko (ur.). Vodni dnevi 2010, Portorož, 20.-21. oktober 2010. Zbornik referatov : [simpozij z mednarodno udeležbo]. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito

- voda, 2010, str. 35-42, ilustr. [COBISS.SI-ID 5162593]
- DREV, Darko, PRAŽNIKAR, Štefan, ŠKARJA, Janez, PANJAN, Jože, KOMPARE, Boris. Dezinfekcija in odstranjevanje biofilma v notranjih inštalacijah za hladno in ogreto vodo v objektih s povečanim tveganjem za nastanek okužb z legionelo. V: ROŠ, Milenko (ur.). Vodni dnevi 2010, Portorož, 20.-21. oktober 2010. Zbornik referatov : [simpozij z mednarodno udeležbo]. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2010, str. 53-64, ilustr. [COBISS.SI-ID 5161825]
- CESAR, Andrea, LEŠTAN, Domen, KOMPARE, Boris. Napredni oksidacijaki postopki odstranjevanja fitofarmaceutskih sredstev pri pripravi pitne vode. V: ROŠ, Milenko (ur.). Vodni dnevi 2008, Portorož, 15.-16. oktober 2008. Zbornik referatov. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2008, str. 148-158. [COBISS.SI-ID 5731193]
- FLIS, Lara, KOMPARE, Boris, BANOVEC, Primož. GIS tehnologija omogoča analizo in prikaz povezave hidričnih obolenj z vodnimi viri in vodovodnimi sistemi. V: ROŠ, Milenko (ur.). Zbornik referatov. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2007, str. 144-156. [COBISS.SI-ID 3749217]
- KOMPARE, Boris. Razmišljanje o javni preskrbi s pitno vodo v Sloveniji. V: CERKVENIK, Stanka (ur.), ROJNIK, Enisa (ur.). Zbornik 2. problemske konference komunalnega gospodarstva. Ljubljana: GZS, Zbornica komunalnega gospodarstva, 2012, str. 65-73. [COBISS.SI-ID 5991777]
- KOMPARE, Boris. Možnosti uporabe površinskih voda za pripravo pitne vode. V: ROŠ, Milenko (ur.). Zbornik referatov. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2005, str. 77-85, ilustr. [COBISS.SI-ID 3050593]
- KOMPARE, Boris, RAVNIKAR, Janja. Problematika dezinfekcije v pripravi pitnih voda. V: ROŠ, Milenko (ur.). Zbornik referatov. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2005, str. 98-106, ilustr. [COBISS.SI-ID 3050849]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vodenje projektov
Course title:	Project Management

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	–	1	1
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	–	1 st	1

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

izr. prof. dr. Jana Šelih

**Jeziki /
Languages:**

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

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

Prerequisites:

Ni posebnih pogojev.

No special conditions.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Projekt kot sistem, cilji projekta, komponente in relacije v projektu, odnos z okoljem.
- Organizacija izvajanja projektov, stalna in nestalna projektna organiziranost.
- Področja projektnega vodenja.
- Specifika in faze projektov v gradbeništvu.
- Strukturiranje projekta, matrika odgovornosti.
- Planiranje in spremljanje projektov.
- Oblikovanje projektnega tima.
- Upravljanje s tveganji.

Vaje:

- Izdelava lastnega projekta od zasnove do generalnega plana.
- Modeliranje tveganj pri projektih v gradbeništvu in simulacija vplivov

Lectures:

- Project as a system, project goals, project components and their relationships, project environment interaction.
- Project execution organisation, permanent and temporary project organisation
- Areas of project management
- Specific features and project phases in construction projects
- Project structuring, responsibility matrix
- Project planning and monitoring
- Formation of a project team
- Risk management

TUTORIAL:

- Preparation of a case study
- Risk simulation in construction projects, impact simulation

Temeljni literatura in viri / Readings:

Česen, A., Kern, T., Bajec, M., (2008). Vodnik po znanju projektnega vodenja, 3.izdaja, Založba Moderna organizacija, 393 str.

- Rant, M., Jeraj, M., Ljubič, T. (1998). Vodenje projektov
- Šelih, J. (2005). Vodenje gradbenih projektov, delovno gradivo, UL FGG

Cilji in kompetence:

Pridobitev znanj o posameznih udeležencih v procesu graditve, fazah projekta (s poudarkom na gradbenem projektu), in procesu vodenja projekta

Objectives and competences:

Acquisition of basic knowledge regarding construction project participants, project phases (with emphasis on construction projects), and the process of project management

Predvideni študijski rezultati:

Osvojeno znanje s področja projektnega vodenja (proces, udeleženci, medsebojni odnosi, oblike sodelovanja), sposobnost uporabe računalniških orodij za vodenje projektov

Intended learning outcomes:

Acquired knowledge from the field of project management (process, stakeholders, participants' relations), ability to use computer-supported project management tools

--	--

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Predavanja, seminarske vaje, lab.vaje

Lectures, seminar and laboratory tutorials

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
pisni izpit (teoretični del)	50	Written exam (theory)
pisni izpti (računski del)	50	Written exam (tutorials)

Reference nosilca / Lecturer's references:

Forca, S., Srdič, A., Šelih, J. (2006). Follow up and analysis of time delays in project management. V: Semolič, B. (ur.), Kerin, A. (ur.), Stare, A. (ur.). Value management - how to ensure value for project stakeholders : proceedings and congress programme. Ljubljana: ZPM Slovensko združenje za projektni management, 1-4.

Šelih, J., Srdič, A. (2007). Time and cause delay analysis in construction projects. V: Milašinović, D. (ur.). Menun. Konf. 2006 Savremeni problemi u granevinarstvu. Subotica: Građevinski fakultet, 7 str.

Šelih, J. (2007). Residential building stock refurbishment design supported by a multi criteria decision support system. WSEAS Trans. Syst. 6/6, 1124-1131.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	KANALIZACIJA IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA
Course title:	SEWAGE AND WASTE WATER TREATMENT

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	1
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	1

Vrsta predmeta / Course type Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	45		60	10	20	10

Nosilec predmeta / Lecturer: izr. prof. dr. Jože Panjan

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

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

Vpis v letnik. Enrolment in the year.

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

Uvod in zgodovinski razvoj stroke.

- Splošna obravnava in načrtovanje kanalskih sistemov.
- Poraba vode, odtok in sestava odpadne vode ter odtok padavinske vode.
- Vrste sistemov za odvodnjavanje onesnaženih voda
- Zasnova kanalizacijskih sistemov
- Odtočne razmere
Osnove dimenzioniranja, splošno o dimenzioniranju mešanega kanalizacijskega sistema
- Padavine, padavine v Sloveniji
- Analiza nalivov
- Hidravlično dimenzioniranje kanalskih sistemov.
Koincidenca pojavov visokih voda v recipientih in kanalskem omrežju.
- Zadrževanje in razbremenjevanje kanalskih voda .
- Metode za presojo kakovostnih vplivov razbremenjenih kanalskih voda na recipiente.
- Vpliv zalednih voda na poplavno varnost urbaniziranih površin.
- Presoja primerne (potrebne) poplavne varnosti urbaniziranih površin pred lastnimi in zalednimi padavinskimi vodami.
- Objekti na kanalizacijskih sistemih
- Vzdrževanje kanalizacijskega sistema in naprav.
- Urejanje kanalizacije, ki ni javnega značaja.
- Razvoj procesov čiščenja.
- Naravni in umetni postopki čiščenja onesnaženih voda.
- Predčiščenje odpadnih voda.
- Precejanje skozi mikro sita in filtriranje.
- Mehanska stopnja čiščenja odpadnih vod.
- Kemijsko čiščenje in obarjanje.
- Samočistilna sposobnost tekočih in jezerskih voda ter morja.
- Naravni in poltehnični postopki čiščenja.
- Postopki biološkega čiščenja odpadnih voda: s poživiljenim blatom, s precejalniki, eliminacija hranil.
- Adsorbicija.
- Dezinfekcija očiščenih odpadnih vod.
- Nadaljna oz. III. stopnja čiščenja odpadnih voda.
- Izliv odpadne vode v morje.

Introduction and historical development of science.

- General treatment and planning of the canal systems.
- Water consumption, draining and composition of waste water and storm water runoff.
- Types of systems for drainage of sewage water
- Design of sewerage systems
- Drain conditions
- Principles of dimensioning, generally about dimensioning of the mixed sewerage system
- Precipitation, precipitation in Slovenia
- Rainfall analysis
- Hydraulic design of canal systems.
- Coincidence of high water events in recipients and sewage canal network.
- Retention and overflow canal water.
- Methods for assessing the qualitative effects of underused channel water to the recipients.
- Effect of backhaul water in flood safety urban areas.
- Assessment of suitable (required) flood safety urbanized areas in front of their own backhaul and rainfall waters.
- Buildings on sewage systems
- Maintenance of sewerage system and devices.
- Non public sewage systems.
- Development of purification processes.
- Natural and artificial methods of purification polluted water.
- Pre-treatment of waste water.
- Filtering through micro filters and filtration.
- Mechanical level of wastewater treatment.
- Chemical purification and precipitation.
- Autopurification ability of stream waters, lake waters and the sea.
- Natural and half technical purification procedures.
- Methods of biological wastewater treatment: the activated sludge, percolators, elimination of nutrients.
- Adsorption.
- Disinfection of treated waste water.
- III level of wastewater treatment.
- Discharge of waste water into the sea.
- Basics of sludge treatment.

- Osnove obdelave blata.
- Aerobna, anaerobna in kemična stabilizacija blata iz čistilnih naprav.
- Ekološka, ekonomska in higienska problematika dispozicije blata iz čistilnih naprav.
- Hidravlični izračun kanalskega omrežja z zadrževalniki in razbremenilniki.
- Statična presoja kanala.
- Dimenzioniranje črpališča.
- Preračun in načrt ČN po posameznih objektih za odpadne vode.
- Laboratorijske vaje + terenske vaje.

- Aerobic, anaerobic and chemical stabilization of sewage sludge.
- Ecological, economic and hygiene problems disposition of sewage sludge.
- Hydraulic calculation of the channel network with retention basins and overflow basins.
- Static assessment of the channel.
- Designing of pumping stations.
- Designing and dimensioning of waste water treatment plant.
- Lab + field work.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Panjan, J., (2010), Odvodnjavanje onesnaženih voda, Skripta, 103 strani.
- Panjan, J., (2001), Čiščenje odpadnih voda (skripta), 169 strani.
- Panjan, J., (1999), Količinske in kakovostne lastnosti voda, Skripta, 95 str.
- Panjan, J., (2005), Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture, UL FGG, 289 strani.
- Kompare B. (1991), Modeliranje deževnega odtoka iz urbaniziranih povodij, FAGG Inštitut za zdravstveno hidrotehniko, Ljubljana, 509 strani.
- Kolar, J., (1983), Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda, DZS, 523 strani.
- Imhoff, Karl & Klaus (2009), Taschenbuch der Stadtenwasserung, 31 Auflage, Oldenbourg, 548 strani.
- Hosang, W., Bischof, W., (1998), Abwassertechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, 724 strani.
- Droste, L. R. (1997), Theory and Practice of Water and Waste-water Treatment, John Wiley Sonns, Inc. New York, 800 strani.
- Degremont, I. (1991), Water Tretment Handbook, Lavoisier Publishing, Paris, 1186 strani.

Cilji in kompetence:

Cilji:

Namen predmeta je osvojiti osnovna teoretična in praktična znanja, ki so potrebna za zasnovo, projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov in naprav na najzahtevnejših sistemih za odvod onesnaženih voda in pri čiščenju odpadnih voda – čistilnih napravah.

Kompetence:

Osvojena osnovna teoretična in praktična znanja za zasnovo, projektiranje, gradnjo, obratovanje in regulacijo hidravličnih sistemov ter vzdrževanje objektov in naprav na najzahtevnejših sistemih za odvod in čiščenje onesnaženih voda.

Objectives and competences:

Objectives:

The purpose of this course is to reach the basic theoretical and practical knowledge necessary for the design, planning, construction and maintenance of facilities and equipment at the most demanding sewage systems and purification of wastewater - sewage treatment plants.

Competencies:

The acquired basic theoretical and practical knowledge for the planning, design, construction, operation and regulation of hydraulic systems and maintenance facilities in the most demanding waste water systems and waste water treatment plants.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje funkcioniranja kanalizacijskih sistemov in zaključek s komunalno čistilno napravo.
- Pridobljeno poglobljeno znanje za načrtovanje in hidravlično dimenzioniranje urbanih odvodnih sistemov in čistilnih naprav.

Uporaba:

- Snovanje in izgradnja kanalizacije v urbanem in ruralnem okolju.
- Izdelava hidravličnih izračunov kanalizacije in ČN v hidrotehnični oz. komunalni praksi.

Refleksija:

- Razumevanje fizikalnih in tehničnih osnov kanalizacijskih sistemov, sposobnost analize variantnih rešitev in izbira optimalne.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost upoštevanja hidravličnih lastnosti infrastrukturnih in drugih sistemov in naprav pri dimenzioniranju kanalizacijskih sistemov in objektov na njih vključno s KČN, ki jih bodo načrtovali v praksi.
- Sposobnost umeščanja sistemov in naprav v urbanem okolju.
- Sposobnost kritične presoje podatkov in dobljenih računskih rezultatov pri načrtovanju ukrepov.

Knowledge and understanding:

- Understanding the functioning of sewage systems with the completion of a municipal sewage treatment plant.
- Acquired in-depth knowledge of the design and dimensioning of urban drainage systems and water treatment plants.

Application:

- Design and construction of sewage in urban and rural areas.
- Hydraulic calculations of sewage systems and sewage treatment plant in hydraulic practice.

Reflection:

- Understanding the physical and technical bases of sewage systems, ability to analyze alternative solutions and the optimal choice.

Transferable skills:

- Ability to take into account the hydraulic characteristics of infrastructure and other systems and devices for the design of sewerage systems and facilities, including municipal wastewater treatment plant, which will be designed in practice.
- Ability to position systems and devices in urban environment.
- Ability of critical analysis of data and computational results obtained in planning interventions.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja se pretežno izvajajo z računalniškimi (Power Point) in delno na tabli ter filmski prikazi. Seminar in vaje se izvajajo na tabli, z računalnikom, laboratorijskim delom in projektno. Predvidena je ekskurzija na naprave in objekte v okolici Ljubljane in po Sloveniji.

Learning and teaching methods:

Lectures are mainly carried out on computers (Power Point) and partly on blackboard and film presentations. Seminar and tutorials are carried out on the blackboard, computers and in laboratory work. Excursion is planned to plants and buildings in the vicinity of Ljubljana and elsewhere in Slovenia.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Izdelati in v predpisanem roku oddati seminar in vaje ter opraviti pisni izpit oziroma ustni izpit v primerih, ko želi študent izboljšati oceno. Izpit je lahko dvodelen.		Create and submit seminar within the prescribed period and tutorials and pass written examination and an oral examination if student wants to improve the grade. Exam can be in two parts.
Pisni izpit	50	Written exam
Seminar	25	Seminar
Sprotno delo - vaje	25	Ongoing work - exercises

Reference nosilca / Lecturer's references:

DREV, Darko, SLANE, Mitja, PANJAN, Jože. Investigation of Remedy Measures for Improving Bathing Water Quality in Rural Areas of Slovenia. *Wasserwirtschaft*, 2008, vol. 98, issue 12, str. 36-40.

PANJAN, Jože. Teoretična analiza vplivov na proces sedimentacije = Theoretical analysis of the influences on the sedimentation process. *Acta hydrotechnica*.

PANJAN, Jože. Water supply and waste water systems in the Republic of Slovenia. V: *International conference on urban drainage via Internet*. Prague: Hydroinform, 2000, str. [1-7], ilustr. [COBISS.SI-ID [1171553](#)]

PANJAN, Jože. Monitoring of wastewater and wastewater treatment plants in Slovenia. V: *International conference on urban drainage via Internet*. Prague: Hydroinform, 2000, str.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Matematično modeliranje okoljskih procesov
Course title:	Mathematical modelling of environmental processes

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	2

Vrsta predmeta / Course type Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

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:

K izpitu lahko pristopi, kdor ima opravljena izpita iz Hidravličnega modeliranja in Hidrološkega modeliranja ali druga ustrezna primerljiva znanja.

Prerequisites:

Passed exams from subjects Hydraulic modelling and Hydrologic modelling or other adequate comparable knowledge.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Osnovni principi modeliranja naravnih procesov v vodi: hidrodinamična cirkulacija, transport in disperzija polutantov, biokemični procesi. Primerjava principov ter prednosti in slabosti fizičnih in matematičnih modelov.
- Osnovne naravne zakonitosti modeliranja procesov. Opis enačb: kontinuitetna, dinamična, konvekcijsko-difuzijska enačba za transport snovi, vpliv modelov turbulence ter toplotne in gostotne stratifikacije, enačbe za opis bio-kemičnih procesov.
- Princip povezave hidrodinamičnega, transportno-disperzijskega in biokemičnega modula v kompleksen ekološki model. Uporabnost 1D, 2D in 3D modelov in prikazi primerov iz prakse.

Vaje:

- Laboratorijske vaje (meritve parametrov kvalitete v bio-kemičnem laboratoriju IZH, delo v računalniški učilnici z računalniškimi programi PCFLOW2D, PCFLOW3D, QUAL2 in sorodnimi orodji za račun tokov, širjenja in koncentracije snovi in napovedovanje sprememb kvalitete vode).
- Izdelava naloge, ki obsega analitično in numerično reševanje 1D enačbe za transport snovi v vodotokih in uporabo 2D in 3D modelov za račun širjenja onesnaženja v vodnih telesih.

Lectures:

- Basic principles of modelling natural processes in water: hydrodynamic circulation, transport and dispersion of pollutants, biochemical processes. Comparison of principles, advantages and disadvantages of physical and mathematical models.
- Basic natural laws of modelling processes. Description of equations: continuity, momentum, advection-diffusion equation for mass transfer, the impact of turbulence models and thermal / density stratification, equations for the description of biochemical processes.
- The principle of connecting hydrodynamic, transport-dispersion and biochemical module into a complex ecological model. The applicability of 1D, 2D and 3D models, presentation of case studies.

Tutorials:

- Laboratory tutorials (measurements of quality parameters in the IZH bio-chemical laboratory, work in the computer classroom with computer codes PCFLOW2D, PCFLOW3D, QUAL2 and similar tools for the computation of flow, pollutant spreading and concentration and prediction of water quality changes).
- Elaboration of seminar work including analytical and numerical solutions of 1D equation for mass transport in streams and the use of 2D and 3D models to compute pollutant spreading in water bodies.

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

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

Orlob, G.T. (1983). Mathematical modelling of Water Quality: Streams, Lakes and Reservoirs, John Wiley & Sons, 509 str.

Elektronski viri:

Spletne strani revije Ecological Modelling na naslovu:

<http://www.journals.elsevier.com/ecological-modelling/>

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Razširiti znanje slušateljev tako, da dosežemo širino pristopa in povezavo inženirskih znanj z različnih področij oz. strok.
- Spoznati, kako vključevati pridobljena temeljna znanja s področij hidromehanike, hidravlike, inženirske in zdravstvene hidrotehnike, transporta polutantov, numeričnih metod ter vodne kemije in mikrobiologije v kompleksne ekološke modele.
- Teoretične vsebine podpreti s prikazom praktičnih primerov računalniške simulacije tokov in širjenja onesnaženja v vodi.

Kompetence:

- Sposobnost pravilne določitve najpomembnejših procesov in ustreznih enačb ter posledično uporabe najustrežnejših računalniških programov za določanje širjenja onesnaženj v površinskih in podzemnih vodah.
- Sposobnost izdelave kvalitativnih in s pomočjo sodobnih računalniških simulacij tudi kvantitativnih inženirskih ocen vplivov na vodno okolje vsled posegov v naravne procese.

Objectives and competences:**Objectives:**

- To deepen knowledge of students by giving them more general view in order to connect engineering skills from different professional fields.
- To find out how to include the acquired basic knowledge from the fields of hydrodynamic, hydraulics, sanitary engineering, transport of pollutants, numerical methods and water chemistry and microbiology into complex ecological models
- To support theoretical contents with practical applications of computer simulations of flow and pollutant spreading.

Competences:

- Ability to choose the most important processes and equations and, as a consequence, use of appropriate computer codes to determine the spreading of pollutants in surface waters and groundwater.
- Ability to produce qualitative and, with the use of up to date computer simulations, also quantitative engineering assessments of the influence of human interventions into natural processes in water environment.

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

- Osvojeno interdisciplinarno znanje za povezavo hidrodinamičnih, transportno-disperzijskih in bio-kemičnih procesov v vodnem okolju.
- Razumevanje procesov kakovostnih sprememb v vodnih telesih in sposobnost njihovih kvantitativnih napovedi.

Uporaba:

- Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi

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

- Acquired interdisciplinary knowledge to connect hydrodynamic, transport-dispersion and bio-chemical processes in water environment.
- Understanding processes of quality changes in water bodies and ability to quantify them.

Applicability:

- Adequate knowledge can be used for

kvantitativnih napovedi kakovostnih sprememb v vodnih telesih zaradi človekovih posegov vanje.

Refleksija:

- Dobro razumevanje osnovnih fizikalnih in bio-kemičnih procesov v vodnem okolju omogoča pravilno presojo različnih časovnih meril hidrodinamičnega in bio-kemičnega dogajanja.
- Široko interdisciplinarno znanje omogoča pravilno povezovanje posameznih modulov v kompleksne ekološke modele za dolgoročne simulacije sprememb kakovosti vode.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost načrtovanja meritev hitrosti, gladin in parametrov kvalitete vode v recipientih za potrebe umerjanja matematičnih modelov.
- Sposobnost uporabe kompleksnih ekoloških modelov za simulacijo kvalitete vode in usposobljenost za kritično presojo rezultatov.

quantitative prediction of quality changes in water bodies due to human impacts.

Reflection:

- Good understanding of basic physical and bio-chemical processes in water environment provides correct assessment of different time scales of hydrodynamic and bio-chemical occurrences.
- General interdisciplinary knowledge enables correct integration of individual modules into complex ecological models for long term simulations of water quality changes.

Transferable skills:

- Ability to plan measurements of velocity, water elevations and water quality parameters needed to calibrate mathematical models.
- Ability to use complex ecological models for water quality simulations and qualification to assess the results critically.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory tutorials.

Načini ocenjevanja:

Način(pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekti):
Domače naloge (pisno, oddaja več vaj):
Pisni izpit (izpit iz teorije):

Delež (v %) /

Weight (in %)

50

50

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Homework (written, several exercises)
Written exam (theory)

Reference nosilca / Lecturer's references:

prof. dr. Matjaž Četina:

- ŽAGAR, Dušan, SIRNIK, Nataša, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena, KOTNIK, Jože, OGRINC, Nives, HEDGECOCK, Ian M., CINNIRELLA, Sergio, DE SIMONE, Francesco, GENCARELLI, Christian N., PIRRONE, Nicola. Mercury in the Mediterranean. Part 2, Processes and mass balance. *Environ. sci. pollut. res. int.* [Print ed.], [in press] 2013, 10 str., doi: [10.1007/s11356-013-2055-5](https://doi.org/10.1007/s11356-013-2055-5).
- ČETINA, Matjaž, RAJAR, Rudolf, HATIĆ, Vanja, ŠIRCA, Andrej. Matematično modeliranje toplotne obremenitve spodnje Save pri nuklearni elektrarni Krško = Mathematical modeling of thermal pollution of lower Sava river at the nuclear power plant Krško. *Gradb. vestn.*, jun. 2013, letn. 62, str. 131-139.
- RAJAR, Rudolf, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena. 3D simulations of transport and fate of mercury due to construction and operation of gas terminals in the Gulf of Trieste. V: *European IAHR Congress : Edinburg 2010, 4th - 6th May*. Edinburg: IAHR, 2010, str. 1-5.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marchem.2007.02.007>.
- RAJAR, Rudolf, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena, ŽAGAR, Dušan. Mass balance of mercury in the Mediterranean sea. *Mar. Chem.* [Print ed.], 2007, vol. 107, no. 1, str. 89-102.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Daljinsko zaznavanje v okoljskem gradbeništvu
Course title:	Remote Sensing in Environmental Civil Engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	2

Vrsta predmeta / Course type Obvezni strokovni / obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

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

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski in angleški / Slovene and English language
	Vaje / Tutorial:	Slovenski in angleški / Slovene and English language

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Ni pogojev	None

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

Zgodovinski mejniki in razvoj daljinskega zaznavanja
Elektromagnetno valovanje
Interakcija svetlobe z atmosfero in površjem
Delovanje slikovnih senzorjev
Letalski in satelitski snemalni sistemi
Digitalna podoba, spektralni podpis
Interpretacija podob
Osnove digitalne obdelave slik
Predobdelava podob: georeferenciranje, prevzorčenje, popravki zaradi vpliva atmosfere in terena Transformacije podob
Klasifikacija podob: pikselska, objektna
Osnove aerolaserskega skeniranja
Državni topografski viri
Satelitski sistemi in naročanje podatkov

Historical milestones and development of remote sensing
Electromagnetic radiation
Interaction of light with the atmosphere and the Earth's surface
Working principles of image sensors
Aerial and satellite imaging systems
Digital image, spectral response
Image interpretation
The basics of digital image processing
Image pre-processing: geo-referencing, resampling, corrections due to the atmosphere and the terrain
Image transformations
Image classification: pixel based, object based
Basics of aerial laser scanning
National topographic sources
Satellite systems and data ordering

Temeljni literatura in viri / Readings:

Oštir, K. (2006). Daljinsko zaznavanje, Založba ZRC, Ljubljana.

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

Cilji in kompetence:

Študenti pridobijo osnovna znanja o tehnologijah daljinskega zaznavanja s poudarkom na aplikacijah v okoljskem inženirstvu. Pridobijo naslednja znanja in kompetence: izbira, vsebinsko razumevanje in uporaba državnih topografskih izdelkov in baz, naročanje in uporaba satelitskih in letalskih podob ter lidarskih izdelkov.

Objectives and competences:

Students gain the basic knowledge on remote sensing technologies with the emphasis on applications in environmental engineering. They get the following knowledge and competences: selection, understanding of contents and use of national topographic products and databases, ordering and use of satellite and aerial images as well as lidar products.

Predvideni študijski rezultati:

Razumevanje osnovnih terminov in procesov daljinskega zaznavanja (satelitske in letalske podobe, aerolasersko skeniranje). Uporaba računalniških orodij za obdelavo in uporabo podob daljinskega zaznavanja. Uporaba teorije v praksi, sposobnost izbire primernih virov za svoje delo. Povezovanje znanja z interdisciplinarnim pristopom. Samostojno iskanje in uporaba različnih virov.

Intended learning outcomes:

Understanding of basic terms and processes of remote sensing (satellite and aerial images, aerial laser scanning). Applying computer tools for processing and use of remote sensing images. Application of the theory in practice, ability of selecting appropriate data sources for the particular tasks. Combining knowledge with interdisciplinary approach. Student's own search and use of different professional literature.

--	--

Metode poučevanja in učenja:

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

Learning and teaching methods:

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

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

Reference nosilca / Lecturer's references:

GRIGILLO, Dejan, KOSMATIN FRAS, Mojca, PETROVIČ, Dušan. Automatic extraction and building change detection from digital surface model and multispectral orthophoto = Samodejen zajem in iskanje sprememb v topografskem sloju stavb iz digitalnega modela površja in multispektralnega ortofota. Geod. vestn. 2011, letn. 55, št. 1, str. 28-45.

TRIGLAV, Mihaela, CROSILLA, Fabio, KOSMATIN FRAS, Mojca. Theoretical lidar point density for topographic mapping in the largest scales = Teoretična gostota lidarskih točk za topografsko kartiranje v največjih merilih. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 3, str. 403-416.

KOSMATIN FRAS, Mojca, ATTWENGER, Maria, BITENC, Maja. Land use classification based on the intensity value of the reflected laser beam = Klasifikacija rabe površin iz vrednosti intenzitete odbitega laserskega žarka. Geod. vestn. 2007, letn. 51, št. 3, str. 501-518.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Geotehnika okolja
Course title:	Environmental geotechnics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1., 2. letnik	2.,3.
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st , 2 nd year	2, 3

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	0	30		15	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer	izr. prof. dr. Janko Logar	
Jeziki/ Languages	Predavanja/Lectures:	Slovenski / Slovene
	Vaje/Tutorials:	Slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Mehanika tal in inženirska geologija ter Geotehnika na študiju prve stopnje Gradbeništvo ali usvojena primerljiva znanja.

Soil Mechanics and Engineering Geology and Geotechnics in the first cycle or comparable knowledge.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Uvod v geotehniko okolja: zgodovina geotehnike okolja, razlike v pristopih obravnave geoloških tal v klasični geotehniko in v geotehniko okolja.
- Zemljina kot prevodnik, izolator ali akumulator onesnaževal. Uvod v nesaturirano zemljino, karakteristična krivulja zemljina - voda. Viri radona v naravnem okolju.
- Hidrogeologija in transport kontaminantov v tleh.
- Alternativni materiali v gradbeništvu in geotehnika okolja. Raba alternativnih materialov- sekundarnih surovin kot zemljinam nadomestnih materialov in njihovi potencialni vplivi na okolje. Izluževalni in perkolacijski testi. Raba geosintetikov za zaščito okolja.
- Odlagališča odpadkov I: vrste odlagališč, izbor lokacije, konstrukcijska zasnova talnega ustroja, materiali za talni ustroj, stabilnost in deformabilnost odlagališča, zajem in odvajanje izcedne vode.
- Odlagališča odpadkov II: zapiranje odlagališč odpadkov, konstrukcijska zasnova pokrova, račun vodne bilance, lizimetri, kontrola odlagališča po zaprtju
- Remediacija onesnaženih tal: metode prepoznavanja, strategije remediacije, tehnologije remediacije.
- Vrste in izvedbene značilnosti objektov za monitoring podzemne vode.
- Osnove iz geotermalne energije.
- Zakonodaja na področju geotehnike okolja, podzakonski akti, standardi.

Vaje in terensko delo:

- Laboratorijske preiskave zemljin in odpadkov: presoja adsorpcijskih lastnosti, kationske izmenjalne kapacitete, nabrekalnega potenciala, strukturnega kolapsa.
- Laboratorijske preiskave nesaturiranih zemljin, retencijska krivulja, povezava prepustnosti, retencijske krivulje in Proctorjeve krivulje
- Računi stabilnosti deponij odpadkov in pokrovov ter toka vode skozi pokrove in

Lectures:

- Introduction to environmental geotechnics: history, differences in approaches used in classical and environmental geotechnics
- Soil as conductor, barrier or accumulator of pollutants. Introduction to unsaturated soils, soil-water characteristic curve. Sources of radon in nature.
- Hydrogeology and transport of pollutants in ground.
- Alternative materials in civil and environmental engineering. Use of alternative materials – secondary raw materials instead of natural soils and their potential environmental impact. Leaching and percolation test. Use of geosynthetics for environmental protection.
- Landfills I: types of landfills, choice of location, design and materials for bottom liner system, stability and deformability of landfill, collection and drainage of seepage water.
- Landfills II: Closure of landfills, design of cover layer, calculation of water balance, lysimeters, control of abandoned landfills.
- Remediation of polluted land: methods of recognition, strategies and technologies of remediation.
- Types and properties of structures and devices for groundwater monitoring.
- Fundamentals of geothermal energy.
- Regulation in the field of environmental geotechnics, implications of regulations on engineering design, standards.

Tutorials and field work:

- Laboratory tests on soils and wastes: adsorption capacity, cation exchange capacity, swelling potential, structural collapse
- Laboratory tests of unsaturated soil samples, retention curve, interdependence of permeability, retention curve and Proctor curve.
- Stability analyses of landfills and cover layers. Calculation of water seepage through cover layers and artificial barriers.

umetne bariere.
- Anizotropija vodoprepustnosti v tleh

- Anisotropy of ground permeability

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

- Van Impe, W.F., Bouazza, A.: Fundamentals of Environmental geotechnics. Ghent State University
- Evrokod 7-2: Preiskovanje in preskušanje tal
- Daniel E. D.: Geotechnical Practice for Waste Disposal, Chapman&Hall, 1993
- Salomons, W. in Forstner, U.: Environmental Management of Solid Waste. Dredged Material and Mine Tailings. Springer-Verlag, 1993.

Elektronski viri:

- Spletna učilnica na <http://www.fgg.uni-lj.si/>: zapiski predavanj, razlaga za vaje in podloge za vaje

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Razumeti pomen razlik med klasičnimi geotehničnimi zgradbami in zgradbami v geotehniko okolja
- Nadgraditi osnovno znanje o lastnostih zemljin in o umetnih materialih v geotehniko ter o gibanju vode skozi zemljinu s posebnim poudarkom na adsorpciji, kationski izmenjavi in retencijskih sposobnostih.
- Spoznati lastnosti odpadkov in lastnosti odpadkov sekundarnih surovin kot alternativnih materialov v gradbeništvu ter postopkih njihovega raziskovanja in ocenjevanja primernosti za rabo
- Nadgraditi osnovna znanja o gibanju vode v tleh z znanji o gibanju polutantov v tleh
- Podati temeljna znanja o načrtovanju, gradnji ter zapiranju odlagališč odpadkov, o ščitenju tal na območju odlagališč in prometnic in o sanaciji in remediaciji rudniških in industrijskih jalovišč in kontaminiranih tal.
- Spoznati objekte za opazovanje podzemne

Objectives and competences:

Objectives:

- To understand the difference between classical geotechnical structures and structures in environmental engineering
- To enhance knowledge on soil properties, groundwater movement and artificial materials in geotechnical engineering with emphasize on adsorption, cation exchange capacity and retention properties.
- To study properties of wastes and secondary raw materials as alternative materials in civil engineering and procedures for their testing and assessment of their suitability in engineering applications
- To combine the knowledge on groundwater movement with fundamentals of transport of pollutants
- To study fundamental principles of design, construction and closure of landfills, ground protection in landfill areas and traffic routes, remediation of mining and industrial contaminated areas

vode in specifično njihovega načrtovanja, izvedbe in vzdrževanja.

Pridobljene kompetence:

- sposobnost projektiranja, nadziranja gradenj in zapiranja deponij odpadkov, jalovišč, sanacije onesnaženih tal in opazovanja
- sposobnost vodenja aktivnosti za raziskovanje na področju opuščeni, aktivnih ali novih objektov, ki imajo pomembne vplive na okolje
- sposobnost načrtovanja monitoringa kontaminacije
- sposobnost odločanja o tehnični in okoljski primernosti rabe alternativnih materialov v nizkih gradnjah

- To know the facilities for groundwater monitoring and specific aspects of their design, construction and maintenance.

Competences:

- Capability to design and supervise construction and closure of landfills, remediation of contaminated land, environmental monitoring.
- To manage activities for the exploration of abandoned or active and new facilities with significant environmental impact
- To prepare the programme of environmental monitoring
- To take decisions on technical and environmental suitability of the use of alternative materials in civil engineering

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

- razumevanje toka vode in polutantov v zemljini in skozi naravne in umetne bariere
- razumevanje razlik med zemljinami, "inertnimi" zemljinami in aktivnimi „odpadki“
- razumevanje razlik med naravnimi gradivi in gradivi iz alternativnih materialov
- razumevanje konceptualne zasnove aktivnih in pasivnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal in podzemne vode

Uporaba:

- doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi magistrske naloge in v inženirski praksi kot inženirji projektanti, soglasodajalci ali nadzorniki

Refleksija:

- dobro razumevanje zakonitosti interakcij tla/podzemna voda/človekova dejavnost/objekt/odpadek/polutant/širjenje polutanta

Prenosljive spretnosti:

- sposobnost prepoznavanja ranljivosti okolja za onesnaženje

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding

- Understanding of groundwater movement and pollutant transport through natural and artificial barriers
- Understand the difference between "inert" soils and active "wastes"
- Understand the difference between natural and artificial building materials
- Understand conceptual design of active and passive measures for the protection of ground and groundwater against pollution

Use:

- Knowledge will be used during the preparation of Master thesis and in engineering practice as designers, supervising engineers, decision makers

Reflection:

- Thorough understanding of the interaction between ground, groundwater, human activities, structures, wastes, pollutants and pollutant transport

Transferable skills:

- ability to recognize the vulnerability of the

- sposobnost prepoznavanja samozaščitnih lastnosti tal
- sposobnost načrtovanja, gradnje

environment for contamination
- ability to recognize the self protecting properties of ground
- ability to design and construct

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje ter terensko delo. Uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualnih nalog

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorials, field work. Individual project work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit, 90 min	70 %	Written exam, 90 min
Vaje in individualne naloge	30 %	Tutorials and individual work

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.

MLADENVIČ, Ana, POGAČNIK, Željko, MILAČIČ, Radmila, PETKOVŠEK, Ana, CEPAK, Franka. Dredged mud from the Port of Koper - civil engineering applications = Mulj iz Luke Koper - uporabnost v gradbeništvu. Mater.tehnol., 2013, letn. 47, št. 3, str. 353-356.

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, MAČEK, Matej, PAVŠIČ, Primož, BOHAR, Feri. Fines characterization through the methylene blue and sand equivalent test: comparison with other experimental techniques and application of criteria to the aggregate quality assessment. Bulletin of engineering geology and the environment, 2010, vol. 69, no. 4, str. 561-574.

PETKOVŠEK, Ana, MAČEK, Matej, MAJES, Bojan. A laboratory characterization of soils and clay-bearing rocks using the Enslin-Neff water-adsorption test = Laboratorijska karakterizacija zemljin in kamnin, ki vsebujejo glino, s preiskavo adsorpcije vode po Enslin - Neffu. Acta geotech. Slov., 2009, letn. 6, št. 2, str. 4-13.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Meteorologija
Course title:	Meteorology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	2

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Jože Rakovec

**Jeziki /
Languages:**

Predavanja / Lectures:	Slovensko/Slovene (po potrebi angleško/English if appropriate)
Vaje / Tutorial:	Slovensko/Slovene (po potrebi angleško/English if appropriate)

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

Prerequisites:.

Opravljen izpit iz vaj je pogoj za pristop k izpitu iz teorije.

Passed problem-solving examination is a prerequisite for the theoretical part of the examination.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Sestava atmosfere, osnovne meteorološke količine, polje zračnega tlaka in njegove spremembe, kvazistacionarni vetrovi v višinah in pri tleh. Meritve zračnega tlaka in temperature, temperaturna polja. Diabatne in adiabatne spremembe, stabilnost, konvekcija, vlaga v zraku, fazne spremembe za vodo v ozračju, nastanek oblakov, megle in padavin. Energijska bilanca tal, ogrevanje tal in zraka. Sinoptični pojavi in tvorbe: cikloni, anticikloni, fronte. Makro in mezo meteorološki pojavi: planetarna mejna plast, nevihte. Osnove vremenske napovedi, numerična napoved vremena. Osnove klimatologije in razlaga vzrokov za klimo in klimatske spremembe. Povezava med meteorologijo in hidrologijo

Composition of the atmosphere, basic meteorological variables, air pressure field and its changes, quasi-stationary winds at upper levels and close to the ground. Air pressure and temperature measurement, temperature field. Diabatic and adiabatic changes, stability of the atmosphere, convection, moisture in the atmosphere, phase changes for water in the air, formation of clouds, fog and precipitation. Energy balance of ground surface, heating/cooling of the ground and air close to it. Synoptic processes and phenomena: cyclones, anticyclones, fronts. Macro- and meso-meteorological phenomena: planetary boundary layer, thunderstorms. Principles of weather forecasting, numerical weather prediction. Elements of climatology, physical bases of climate and climate change. Relation between meteorology and hydrology.

Temeljni literatura in viri / Readings:

1. J. Rakovec, T. Vrhovec, *Osnove meteorologije za naravoslovce in tehnike*. DMFA.
2. A. Hočevár, Z. Petkovšek, *Meteorologija, osnove in nekatere aplikacije*. Oddelek za gozdarstvo, BTF, Ljubljana.
3. S. Gaberšek, G. Skok in R. Žabkar : *Rešene naloge iz osnov meteorologije*. DMFA
4. C. D. Ahrens, *Essentials of Meteorology (with Meteorology Now and InfoTrac)*. 2004.
5. R. A. Paul, *Exercises in Meteorology*. 2nd ed.

Cilji in kompetence:

Pridobitev osnovnega znanja o vremenu in klimi na podlagi fizikalnega pristopa, spoznavanje osnovnimi količinami, meritvami, procesi in pojavi v atmosferi, predvsem s padavinami, z metodami napovedovanja vremena in z vzroki za klimo in njene spremembe.

Objectives and competences:

To obtain basic knowledge on weather and climate, based on mathematical-physical approach, to recognize basic variables and their measurements, atmospheric processes and phenomena, especially with precipitation, with methods of weather forecasting and with factors determining climate and its changes.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Osnovni meteorološki predmet, ki razloži glavna dogajanja v ozračju. Za njegovo razumevanje je nujno osnovno znanje fizike.

Uporaba

Pridobljeno znanje služi za razumevanje vremena

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The first of meteorological courses, explaining main processes in the atmosphere. Knowledge of basics of classical physics is a prerequisite.

Application:

in klime ter nastanka padavin.

Refleksija

Uporaba fizikalnega pristopa in matematičnih formalizmov na primerih iz dinamike in termodinamike ozračja.

Prenosljive spretnosti - niso vezane le na en predmet

Spoznavanje primerov obravnave dogajanj iz vsakodnevnih izkušenj v ozračju s fizikalnim pristopom: skladnost modelov dogajaj z opazovanim razvojem v naravi.

A knowledge gained serves student to understand weather, climate and precipitation processes.

Reflection:

Use of mathematical-physical methods and formalisms on dynamic and thermodynamic processes in the atmosphere.

Transferable skills:

Understanding of cases from everyday life using the tools of physics: correspondence between concepts and development in nature.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, vaje, primeri dogajanj v ozračju s pomočjo satelitskih, radarskih in drugih metod merjenj in zaznavanja.

Learning and teaching methods:

Lectures, tutorials, study of cases by satellite and radar images and other methods of sensing.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

2 kolokvija namesto izpita iz vaj ali izpit iz vaj,

50%

2 written tests (mid-term and end-term) applied towards the problem-solving examination, problem-solving examination,

izpit iz teorije.

50%

Theoretical examination.

Ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL).

Grades: 1-5 (fail), 6-10 (pass) (in agreement with the Statutes of the University of Ljubljana)

Reference nosilca / Lecturer's references:

ŽABKAR, Rahela, KORAČIN, Darko, RAKOVEC, Jože. A WRF/Chem sensitivity study using ensemble modelling for a high ozone episode in Slovenia and the Northern Adriatic area. *Atmos. environ.* (1994). [Print ed.], 2013, vol. 77, str. 990-1004, doi: [10.1016/j.atmosenv.2013.05.065](https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.05.065). [COBISS.SI-ID [309417](https://www.cobiss.si/id/309417)]

SKOK, Gregor, TRIBBIA, Joe, RAKOVEC, Jože. Object-based analysis and verification of WRF model precipitation in the low- and Midlatitude Pacific Ocean. *Mon. weather rev.*, 2010, vol. 138, no. 12, str. 4561-4575, doi: [10.1175/2010MWR3472.1](https://doi.org/10.1175/2010MWR3472.1). [COBISS.SI-ID [2305380](https://www.cobiss.si/id/2305380)]

JEROMEL, Maja, MALAČIČ, Vlado, RAKOVEC, Jože. Weibull distribution of bora and sirocco winds in the northern Adriatic sea. *Geofizika (Zagreb)*, 2009, vol. 26, no. 1, str. 85-100. [COBISS.SI-ID [2021455](https://www.cobiss.si/id/2021455)]

RAKOVEC, Jože, VERTAČNIK, Gregor. Precipitation indexes for small regions on the southern side of the Alps. *Meteorol. Z. (Berl.)*, 2006, 15, str. 225-236. [COBISS.SI-ID [1909604](#)]

RAKOVEC, Jože, GABERŠEK, Saša, VRHOVEC, Tomaž. Relief shapes and precipitation on the south side of the Alps. Part 1, Relief characteristics and dry sensitivity simulations. *Meteorol. Z. (Berl.)*, 2004, 13, str. 83-90. [COBISS.SI-ID [1736548](#)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Morje in obalni pas
Course title:	Open Sea and Coastal Area

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	1	2
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	1 st	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		20		10	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/English

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

Opravljen izpita iz predmeta Hidromehanika in Hidravlika na 1. stopnji študijskega programa VOI oz. osvojena ustrezna primerljiva znanja.

Prerequisites:

Basic courses on Fluid mechanics and Hydraulics (BA level) or adequate attained skills.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

Zakonodaja na področju morja, Morska direktiva
Osnovni pojmi oceanografije, razlike med odprtim morjem in priobalnimi območji.
Masna in toplotna bilanca ter bilanca slanosti.
Enačbe gibanja in vrste vsiljevanj v morskem okolju, barotropni in baroklini tokovi, Coriolisova sila, Ekmanov transport in Ekmanova črpalka.
Vetrni valovi, plimovanje in druge vrste valov na morju.
Uporaba numeričnih matematičnih modelov pri simulacijah dinamike morja.
Robni pogoji in izvorno ponorni členi v kontinuitetni, dinamični in advekcijsko-disperzijski enačbi.
Sile in napetosti ter masni in toplotni tokovi na meji med morjem in drugimi okoljskimi segmenti.
Priobalni procesi, ki jih povzročajo valovi, plimovanje in rečni vtoki.
Osnovni ukrepi za zaščito priobalnega pasu na morju in kopnem.

Vaje:

Uporaba pridobljenega znanja pri računskih nalogah, ki obsegajo uporabo obstoječih numeričnih modelov ali izdelavo enostavnih modelov za račun gibanja, sil in napetosti v priobalnem morju. Kritično tolmačenje rezultatov in predstavitev seminarske naloge.

Terensko delo:

Dvodnevno spoznavanje s procesi v obalnem pasu; meritve in opazovanje vetrnih valov in valov zaradi plovbe, fizikalnih parametrov kvalitete morja ter vplivov morja na grajeno in naravno obalo. Izdelava poročila.

Lectures:

Marine environmental policy and legislation including EU Marine strategy framework directive.
Basic terminology of oceanography, differences between open and coastal seas.
Mass, heat and salinity balance.
Equations of motion and forcing factors in marine environment; barotropic and baroclinic flows, Coriolis force, Ekman transport and Ekman pumping.
Wind waves, tides and other sea-waves.
Use of numerical models in simulations of sea dynamics.
Boundary conditions and source/sink terms in mass conservation, momentum and advection-dispersion equations.
Forces and stress, mass and heat fluxes at boundaries with other environmental compartments.
Near-shore processes due to waves, tides and river inflows.
Basic measures for the protection of coastal regions (off- and on-shore)

Tutorial:

Application of obtained knowledge for solving practical problems in the coastal sea by using existing numerical models or assembling a simple model for computation of dynamics, forces and stresses in coastal seas. Critical interpretation of modelling results and presentation of seminar work.

Field work:

Practical learning of the processes in the coastal area; measurements and observation of wind waves and navigation-induced waves, physical parameters of seawater quality, and the impact of sea on built and natural coastline. Writing a report.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

Zakon o vodah (Ur.l. RS, št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdri-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008 in 57/2012) in Uredba o podrobnejši vsebini načrta upravljanja z morskim okoljem (Ur.l. RS, št. 92/2012 in 20/2013).

Morska direktiva: DIRECTIVE 2008/56/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (2008); *Uradni list C 242 E*, 16/10/2007 str. 0011 - 00

Knaus, J. A. (1997). Introduction to Physical Oceanography (2nd ed). Prentice Hall. 309 str.

Martinez, PA., Harbaugh JW. (1993) Simulating Nearshore Environments. Pergamon Press Inc. 280 str.

Hearn, C.J. (2008): The dynamics of coastal models. Cambridge University Press, 488 str.

Elektronski viri:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2007:242:0011:01:SL:HTML>

Spletne strani projekta MyOcean: <http://www.myocean.eu.org/>: atalog modelov, modelnih napovedi, podatkov, člankov in orodij, ki se uporabljajo za napovedovanje stanja morja ter vrednotenje kvalitete merjenih in modelnih podatkov.

Spletna stran NIB-MBP: <http://buoy.mbss.org/portal/>: tevilni podatki, članki in aktualne napovedi oceanografskih, meteoroloških in okoljskih parametrov v Tržaškem zalivu.

Cilji in kompetence:**Cilji:**

Razumevanje pomena dobrega stanja morja in parametrov, ki na vplivajo na kvalitetno stanje morja.

Razširitev znanja in fizikalne predstave o gibanju vode:

- s specifičnimi pojmi iz oceanografije in dinamike priobalnih procesov,
- medsebojnimi vplivi transportnih in gibalnih procesov v morju,
- silami in napetostmi, ki jih povzroča morje na trdne stene ter prenosom mase, gibalne količine in toplote prek odprtih robov.

Kompetence:

Sposobnost pravilne določitve najpomembnejših procesov in ustreznih enačb za določanje gibanja morja.

Sposobnost posploševanja in razumevanja sorodnih pojavov pri toku s prosto gladino v različnih tipih vodnih teles (reke, jezera,

Objectives and competences:**Objectives:**

Understanding the importance of good quality of seawater and parameters impacting the seawater quality.

To extend knowledge and physical understanding of fluid dynamics with:

- Specific terms in oceanography and dynamics of coastal processes;
- Interactions between transport and motion processes in the sea;
- Forces and stresses of sea at solid boundaries, and mass, momentum and heat fluxes at open boundaries.

Competences:

Ability to identify the most significant processes and appropriate equations for describing the sea motion.

Ability to generalise and comprehend the similarity of phenomena in various free-surface flows (rivers, lakes, coastal and open sea).

priobalno in odprto morje).
Sposobnost kritične presoje in nadaljnje uporabe modelnih rezultatov.

Ability to critically interpret and use the modelling results.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- osnovnih terminov oceanografije,
- specifičnih lastnosti gibanja morja,
- medsebojnega vpliva gibanja morja in transportnih procesov,
- medsebojnega vpliva morja in obalnih struktur,
- delovanja valov, plimovanja in vtokov rek v priobalnem pasu
- delovanja numeričnih modelov za napovedi stanja morja in njihove nadaljnje uporabe.

Prenosljive spretnosti:

- uporaba numeričnih modelov gibanja morja pri modeliranju transporta snovi in toplote,
- kritično presojanje modelnih rezultatov,
- uporaba numeričnih modelov gibanja morja pri načrtovanju dejavnosti in ukrepov na morju in v priobalnem pasu,
- uporaba pridobljenega znanja in kompetenc v dimenzioniranje in uporabo ustreznih materialov, kjer je potrebno specifično razumevanje delovanja morja

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Basic terminology in oceanography;
- Specific characteristics of sea motion
- Interactions between sea motion and transport processes
- Interactions between sea motion and coastal structures;
- Processes in coastal areas induced by waves, tides and river inflows;
- Performance of numerical models for predicting the sea-state and their use.

Skills:

- Application of numerical hydrodynamic models for mass and heat transfer predictions;
- Critical interpretation of modelling results;
- Use of numerical hydrodynamic models in planning the activities and actions at the sea and in coastal regions;
- Using the obtained skills and competences in design and deciding on materials which require specific understanding of marine hydrodynamics.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri terenskem delu in računskih primerih v okviru seminarskih vaj.

Learning and teaching methods:

Lectures and application of the obtained knowledge in field work and solving of practical problems in the framework of tutorial.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) /

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Poročilo terenskega dela	20	Field work report
Izdelane seminarske vaje	30	Seminar work
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

- ŽAGAR, Dušan, PETKOVŠEK, Gregor, RAJAR, Rudolf, SIRNIK, Nataša, HORVAT, Milena, VOUDOURI, Antioni, KALLOS, George B., ČETINA, Matjaž. Modelling of mercury transport and transformation in the water compartment of the Mediterranean Sea. Mar. Chem.. [Print ed.], 2007, issue 1, vol. 107, str. 64-88.
- RAJAR, Rudolf, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena, ŽAGAR, Dušan. Mass balance of mercury in the Mediterranean sea. Mar. Chem.. [Print ed.], 2007, vol. 107, no. 1, str. 89-102.
- ŽAGAR, Dušan, ČETINA, Matjaž, RAJAR, Rudolf, PERKOVIČ, Marko, DIMC, Franc. Določanje višine valov zaradi manjših plovil in vetra ter možne erozije bregov na jezerih = Determination of the height and length of waves caused by smaller boats and wind, and possible erosion of lake shores. Gradb. vestn., 2008, let. 57, št. 10, str. 279-286.
- LIČER, Matjaž, ŽAGAR, Dušan, JEROMEL, Maja, JERMAN, Jure. Modeliranje vodostaja morja z metodo nevronske mreže na primeru neurnega vala v Tržaškem zalivu decembra 2008 = Neural network approach to sea-level modeling. Case study of a storm surge in the Gulf of Trieste in nearly December 2008. Acta hydrotech. (Online). [Spletna izd.], 2006, št. 24/41, str. 27-45
- ŽAGAR, Dušan, RAMŠAK, Vanja, PETELIN, Boris, MALAČIČ, Vlado. Sediment transport modelling in the Koper bay - Northern Adriatic Slovenia. V: IAHR 2nd European Congress Munich, 27.-29.6.2012. Munich: IAHR, 2012, str. 1-6.
- ŽAGAR, Dušan, LIČER, Matjaž, MALAČIČ, Vlado. Modeliranje razlitja nafte v morskem okolju = Oil spill modelling in marine environment. V: EBERLINC, Matjaž (ur.), ŠIROK, Brane (ur.). Kuhljevi dnevi, 22. september 2011, Mengeš. Zbornik del. Ljubljana: SDM - Slovensko društvo za mehaniko, 2011, str. 283-290.
- ŽAGAR, Dušan, RAMŠAK, Vanja. The impact of spatially variable wind on hydrodynamic and transport processes in a small coastal basin (Gulf of Trieste, Northern Adriatic). V: European IAHR Congress : Edinburg 2010, 4th - 6th May. Edinburg: IAHR, 2010, str. 1-6.
- RAMŠAK, Vanja, MALAČIČ, Vlado, LIČER, Matjaž, KOTNIK, Jože, HORVAT, Milena, ŽAGAR, Dušan. High-resolution pollutant dispersion modelling in contaminated coastal sites. Environ. res. (N.Y.), avg. 2013, št. 125, str. 103-112, ilustr., doi: 10.1016/j.envres.2012.12.013. [COBISS.SI-ID 6203745]
- ŽAGAR, Dušan, SIRNIK, Nataša, ČETINA, Matjaž, HORVAT, Milena, KOTNIK, Jože, OGRINC, Nives, HEDGECOCK, Ian M., CINNIRELLA, Sergio, DE SIMONE, Francesco, GENCARELLI, Christian N., PIRRONE, Nicola. Mercury in the Mediterranean. Part 2, Processes and mass balance. Environ. sci. pollut. res. int.. [Print ed.], [in press] 2013, 10 str., doi: 10.1007/s11356-013-2055-5. [COBISS.SI-ID 26981671]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vodarstvo
Course title:	Water policy

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Mitja Brilly

**Jeziki /
Languages:**

**Predavanja /
Lectures:** Slovenski/English

Vaje / Tutorial: Slovenski/English

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

Osnovno znanje o dejavnosti na vodah oziroma opravljeni osnovni predmeti vodarstva na prvi stopnji študija VOI.

Prerequisites:

Basic knowledge of water activities and courses on water in the BS should be done.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

Izhodišča vodarstva in varovanja okolja
Kulturne osnove in običaji pri urejanju voda
Pravne osnove, principi in doktrine vodnega prava
Značilnosti in interesi posameznih vrst dejavnost
Poplave in suše
Informacijski sistemi v vodarstvu
Geografski informacijski sistemi, značilnosti, standardi
Ugotavljanje vodne bilance
Ugotavljanje vplivov na okolje in njihovo vrednotenje
Vrednotenje in primerjanje posegov v vodni režim s pomočjo SWOT
Ekonomske osnove vodarske politike
Metode določanja optimalnih rešitev
Vodarska politika in sodelovanje javnosti
Politika več prostora za vode
Vpliv podnebnih sprememb na vodarstvo

Seminarske vaje:

Pridobijo osnove uporabe GIS sistemov
-Študentje delajo skupaj na načrtih regije ali mesta z upoštevanjem razvoja in varovanja vodarstva.
-Analizirajo posamezne praktične primere.

Lectures:

Baseline water management and environmental protection
Culture and tradition in water management
Legal basics, principles and doctrines of water law
Characteristics and interests of different activities.
Floods and droughts
Information systems in water policy
Geographic information systems, characteristics, standards
Determination of water balance
Determination of the impact on the environment and their evaluation
Evaluating and comparing interventions in the water regime with the help of SWOT
Economic base of water policy
Methods for the determination of optimal solutions
Water policy and public participation
Policy of more space for water
Impact of Climate Change on Water Policy

Tutorial:

Acquire the basics of GIS systems
Students working together on plans for regions or cities with regard to the development of water policy.
Analysis of specific practical examples.

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

Grigg N., Water Resources Management, 1996
Brilly, M., Mikoš, M., Šraj, M. (1999). Vodne ujme: varstvo pred poplavami, erozijo in plazovi, 1. izdaja, UL FGG, univerzitetni učbenik, 186 str.
Cech T., Principles of water resources, 2003

Elektronski viri:

-e-učilnica UL FGG na spletu: <http://ucilnica.fgg.uni-lj.si/>
-EU flood research reports, AWARE, URBEM.

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

Cilji:

Pridobljeno poglobljeno teoretično znanje potrebno za načrtovanje in izvajanje vodarske politike.

Razumevanje socialnih in ekonomskih problemov in kako jih reševati.

Uporaba GIS orodij pri izdelavi vodarskih načrtov.

Kompetence:

- Sposobnost abstraktne formulacije vodarskih problemov
- Sposobnost kritične presoje interesov strank v procesu odločanja
- Sposobnost upoštevanja dinamike izvajanja postopkov pri načrtovanju človekove dejavnosti v vodarstvu
- Sposobnost uporabe informacijske tehnologije

Objectives:

Acquired in-depth theoretical knowledge necessary to design and implement water policy.

Understanding of the social and economical problems and how to resolve them.

The use of GIS tools in the development of water plans.

Competencies:

- Ability to formulate water problems
- Critical assessment of interests of the parties in the decision-making process
- Ability to take into account the dynamics of the implementation of procedures for planning human activities in water policy
- Ability to use information technology

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

- osnovnih terminov in principov v vodarstvu
- socioloških in ekonomskih osnov

Prenosljive spretnosti:

- uporaba GIS orodij in informacijskih sistemov
- kritično presojanje socioloških, ekonomskih in psiholoških problemov v vodarstvu

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

- Basic terms and principles in water policy
- Sociological and economic bases

Transferable skills:

- The use of GIS tools and information systems
- Critical assessment of social, economic and psychological problems in water policy

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.

Learning and teaching methods:

Lectures and application of the acquired knowledge in the development of individual coursework.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Seminarske vaje	50	Tutorial
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and / or oral examination

--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

BRILLY, Mitja, RUSJAN, Simon, VIDMAR, Andrej. Monitoring the impact of urbanisation on the Glinscica stream. Phys. chem. earth (2002), 2006, letn. 31, issue 17, str. 1089-1096, graf. prikazi.

BRILLY, Mitja, POLIČ, Marko. Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. Nat. hazards earth syst. sci. (Print), 2005, 5, str. [5]-11.

HOUSER, Paul, MATTHEWS, Dave, BRILLY, Mitja. WaterNet - the NASA Water Cycle Solutions Network. Adv. sci. res. (Online), 2007, št. 1, str. 23-26,,

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Dreniranje in namakanje
Course title:	Drainage and irrigation

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
40	-	-	45	5	90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Mojca Šraj, prof. dr. Mitja Brilly

**Jeziki /
Languages:**

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

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

Opravljeni predmeti Hidrološko modeliranje in Hidravlika ali ustrezna primerljiva znanja. Pogoj 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.

Prerequisites:

Hydrological modeling and Hydraulics or adequate comparable knowledge. Positively assessed lab exercises, submitted by students to assessment after completed lectures or until in advance defined dates to the teaching assistant, are a prerequisite for the computational part of the examination.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

Uvod: pomen in vrsta melioracij, program osuševanja in namakanja v Sloveniji in v svetu. Vpliv podnebnih sprememb. Principi agrohidrologije: voda v naravi, vodna bilanca tal, analiza parametrov za potrebe osuševanja in namakanja, rastlina in voda, tla in voda. Drenaža: vrste drenažnih sistemov, hidropedologija, talna voda, načrtovanje, izvedba in vzdrževanje drenažnih sistemov, drenaža v specifičnih pogojih, izdelava drenažnega načrta - program. Objekti za zaščito pred poplavami. Namakanje: pomen in vpliv namakanja na proizvodnjo hrane, vrste namakalnih sistemov, naravni viri in izbira sistema za namakanje, načini namakanja, načrtovanje, izvedba in vzdrževanje namakalnih sistemov, uporaba pesticidov in herbicidov. Objekti v sistemu za namakanje. Ekonomika osuševanja in namakanja: rentabilnost naložb v melioracije, načini financiranja. Melioracije in varstvo okolja: prostorski in naravovarstveni aspekti osuševanja in namakanja (vegetacijski pasovi). Integralne melioracije: celovit pristop urejanja zemljišč in kmetijske infrastrukture, urejanje kmetijskega prostora. Zaščita in varovanje vodnih virov. Načrtovanje izkoriščanja vodnih virov in njihova porazdelitev.

Vaje:

Laboratorijske vaje v računalniški učilnici z uporabo programov ter različnih modelov vodne bilance za izračun posameznih elementov drenažnega sistema in izračuna potrebne količine vode za namakanje v kombinaciji z osnovnimi GIS orodji za določitev vhodnih podatkov v modele. Izdelava idejnih zasnov za projekt osuševanja in namakanja in ogled namakalnih in osuševalnih sistemov na terenu.

Lectures:

Introduction: importance and types of drainage and irrigation systems, drainage and irrigation programme in Slovenia and abroad. Impact of climate changes. Principles of soil hydrology: water in nature, soil water balance, analysis of the parameters for the purpose of drainage and irrigation, plant and water, soil and water. Drainage: types of drainage systems, soil science, groundwater, planning, construction and maintenance of drainage systems, drainage in specific circumstances, project of the drainage system. Structures for flood protection. Irrigation: the importance and impact of the irrigation on food production, types of irrigation systems, natural resources and the selection of irrigation system, irrigation methods, design, construction and maintenance of irrigation systems, use of pesticides and herbicides. Facilities in the irrigation system. Economics of drainage and irrigation: the profitability of investments in land improvements, financing methods. Land improvements and protection of the environment: space and nature conservation aspects of drainage and irrigation (vegetation zones). Integrated land reclamation: a comprehensive approach to regulating land and agricultural infrastructure, agricultural land planning. Protection of water resources. Planning the use of water resources and their distribution.

Tutorials:

Lab tutorials in computer classroom using software and different water balance models to calculate individual components of the drainage system and the necessary amount of water for irrigation in combination with basic GIS tools to determine the model inputs. Development of concepts for a drainage and irrigation project. Site visits of irrigation and drainage systems.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

- ŠRAJ, Mojca. Navodila za uporabo programa CROPWAT : verzija 4.2 za windows : program za izračun evapotranspiracije, potreb rastlin po vodi in določitev urnika namakanja. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2006. 35 str. [COBISS.SI-ID 3045217]
- Nijland, H.J., Croon, F.W., Ritzema, H.P. Subsurface drainage practices: Guidelines for the implemetation, operation and maintenance of subsurface pipe drainage systems. Wageningen, Alterra, ILRI publication 60, 2005, 608 str.
- USDA, Soil Conservation Service. National Engineering Handbook - Part 652: Irrigation guide, 1997, 1262 str. (samo izbrana poglavja)

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.fao.org/home/en/> (publikacije Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo)

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Študent se seznani z osnovami pedologije in principi agrohidrologije.
- Študent se seznani s podlagami za planiranje in projektiranje objektov za namakanje in drenažo.
- Spozna kriterije, nujne za izdelavo projekta, ekonomske osnove, vplive na varstvo okolja in tehnologijo agromelioracij.

Kompetence:

- Sposobnost izdelave projektov in izvajanja del pri osuševanju in namakanju.

Objectives and competences:**Objectives:**

- Student learns about the basics of soil science and principles of agro-hydrology.
- Student gets knowledge about the planning and design of facilities for irrigation and drainage systems.
- Student learns the criteria necessary for carrying out a project, economic bases, the impacts on environmental protection and technology for land improvements.

Competences:

- Ability to carry out a projects and works in drainage and irrigation.

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

- Pridobljeno poglobljeno znanje s področja načrtovanja, projektiranja, izvajanja in vzdrževanja osuševalnih in namakalnih sistemov ter izkoriščanja vodnih virov.

Uporaba:

- Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi diplomskega dela oz. v inženirski praksi.

Refleksija:

- Dobro razumevanje značilnosti in pomena osuševalnih in namakalnih sistemov.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost abstraktne formulacije naravnih procesov.

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

- Acquired detailed knowledge about planning, design, implementing and maintenance of drainage and irrigation systems and exploitation of water resources.

Application:

- Using knowledge for master degree preparation and/or in engineering practice.

Reflection:

- Good understanding of the nature and importance of drainage and irrigation systems.

Transferable skills:

- Ability of abstract formulation of natural processes.

- Sposobnost izdelati projektne zasnove in načrte osuševalnih in namakalnih sistemov.
- Sposobnost načrtovanja izkoriščanja in varovanja vodnih virov.

- Ability to create project concepts and plans for drainage and irrigation systems.
- Ability to plan exploitation and protection of water resources.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, laboratorijske vaje, terenske vaje, uporaba IKT, skupinsko in problemsko zasnovano projektno delo, interaktivno delo preko spletne učilnice (forumi, klepetalnice, kvizi, lekcije, dnevniki, individualno reševanje nalog, Wiki)

Learning and teaching methods:

Lectures, lab tutorials, field work, using ICT, group and problem-based work, interactive work through e-classroom (forums, chats, quizzes, lessons, blogs, individual exercises, Wiki)

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Oddane vaje
Dva kolokvija ali izpit:
računski del
teoretični del

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Coursework/lab exercises
Two mid-term exams or final exam:
practical part
theoretical part

Reference nosilca / Lecturer's references:

CESAR, Polona, ŠRAJ, Mojca. Evapotranspiracija: pregled vplivnih dejavnikov in metod izračuna. Geogr. vestn. (Tisk. izd.). [Tiskana izd.], 2012, 84, [št.] 2, str. 73-87. [COBISS.SI-ID 6169697]
BRILLY, Mitja, HORVAT, Anja, MATTHEWS, Dave, ŠRAJ, Mojca. Climate change impact on mean annual river flows. V: Impact of climate change on water resources - 200 years hydrology in Europe - a European perspective in a changing world : 9.-10. November 2010, Koblenz, Germany, (Veranstaltungen, 4/2011). Koblenz: German Federal Institute of Hydrology: Bundesanstalt für Gewässerkunde, 2011, str. 62-70. [COBISS.SI-ID 5594209]
ŠRAJ, Mojca, BRILLY, Mitja, MIKOŠ, Matjaž. Rainfall interception by two deciduous Mediterranean forests of contrasting stature in Slovenia. Agric. for. meteorol. [Print ed.], 2008, letn. 148, št. 1, str. 121-134, ilustr. [COBISS.SI-ID 3829345]
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]
RUSJAN, Simon, BRILLY, Mitja, MIKOŠ, Matjaž. Flushing of nitrate from a forested watershed : an insight into hydrological nitrate mobilization mechanisms through seasonal high-frequency stream nitrate dynamics. J. Hydrol. (Amst.). [Print ed.], junij 2008, letn. 354, št. 1-4, str. 187-202. [COBISS.SI-ID 4008545]

BRILLY, Mitja, ŠRAJ, Mojca, VIDMAR, Andrej, PADEŽNIK, Matej, HORVAT, Anja. Hidrološko-hidrotehnična študija s prikazom celovite rešitve in hidrotehničnimi izračuni za širše območje OLN Zapoga 1 = Hydrological and hydrotechnical study providing and overall solution and calculations for the greater area of local detailed plan Zapoga 1. Gradb. vestn., jul. 2007, letn. 56, št. 7, str. 175-181. [COBISS.SI-ID 3634529]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vodnogospodarski sistemi
Course title:	Water Management Systems

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	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
10	15	30		5	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Franci Steinman

**Jeziki /
Languages:**

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

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

Vpis v 2. letnik magistrskega študija VOI.

Prerequisites:

Enrolment in 2nd year of Masters studies VOI (Water science and environmental engineering).

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Umestitev VG v standardno klasifikacijo dejavnosti in klasifikacijo objektov.
- Zasnova VG sistemov in ureditev, VG postulati, načela, cilji in naloge (v javnem interesu), pristopi v gospodarjenju z vodami, (BEP, BAP, PPP, FCR, ...).
- Institucionalni okvirji dela VG, organizacijska struktura subjektov, politika do voda in pravni status voda, primerjava s tujimi oblikami organiziranosti,
- Zasnova nadzora, monitoringa in podatkovnih virov ter skladnost ravnanja z zadevnimi EU direktivami.
- Celostno gospodarjenje z vodami, razvojne poti VG sistemov in ureditev, navezava z varovalnim, sektorskim in prostorskim načrtovanjem in načrtovanjem finančnih virov.

Seminar:

- Analiza zasnove izbranega VG sistema, določanje relacij med primarno in podrejeno rabo, lastniška razmerja in upoštevanje območij s pravnimi režimi, SWOT analiza upoštevanja načel celostnega gospodarjenja z vodami.

Vaje:

Priprava zasnove in gradnikov izbranega VG sistema, ugotavljanje virov možne skladne in nasprotujoče primarne in podrejenih rab ter ocena iz tega izvirajočih nevarnosti, tehnična interpretacija vsebin obravnavanega pravnega režima, vrste monitoringov in možno spremljanje stanja – uporaba podatkovnih baz in GIS orodij.

Terensko delo:

Terenska prepoznavna zasnove in gradnikov VG sistema, zaznavanje skladne in nasprotujoče primarne in podrejenih rab, analiza vpliva hipotetične spremembe pravnega režima in analiza potrebnih vsebin obratovalnega monitoringa.

Lectures:

- Placement of water management (WM) in standard classification of activities and classification of structures.
- Design of WM systems and regulations, WM postulates, principles, objectives and functions (of the public interest), approaches in water management, (BEP, BAP, PPP, FCR ...).
- Institutional frameworks of WM measures, stakeholders and water policy, legal status of waters, comparison with foreign forms of organization.
- Design of control, monitoring and data resources and compliance with relevant EU directives.
- Integrated water management, WM development, relations with protective planning, sectorial and spatial planning and water funds planning.

Seminar:

- Analysis of the selected WM system design, primary and subordinate water use analysis, ownership relations and impact of areas with legal regimes, SWOT analysis considering the principles of integrated water management.

Tutorials:

Preparation of the design and elements of a selected WM system, assessment of potential sources of consistent and opposing primary and subordinate water uses and related risk assessment, technical interpretation of the legal regimes on WM tasks, types of monitoring and surveillance – use of databases and GIS tools.

Field work:

Field recognition of the general design and elements/assets of a WM system, recognizing consistent and opposing primary and subordinate water uses, impact assessment of hypothetical changes in legal regimes and analysis of the required content of operational monitoring.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri / Books:

MATIČIČ, Brane, STEINMAN, Franci. Irrigation sector reform in Central and Eastern European Countries : Slovenian Report. V: DIRKSEN, Wolfram (ur.), HUPPERT, Walter (ur.). *Irrigation sector reform in Central and Eastern European countries : with the contributions from the ICID national committees of Bulgaria, Czech Republic, Germany, Hungary, Macedonia, Poland, Romania, Russia, Slovenia and Ukraine*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ); New Delhi: International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), cop. 2006, str. 447-527, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3067745](#)]

Djordjević, B. (1990). Vodoprivredni sistemi, Naučna knjiga, 498 str.

Journal of Water Resources Planning and Management (izbrani članki – 2013 in prej).

Water Management in the Czech Republic, 2012, spletna stran: Ministry of Agriculture of the Czech Republic.

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Spoznavanje organizacijske in institucionalne strukture gospodarjenja z vodami, spoznati naloge VG sistemov in ureditev ter njihovo povezanost z rabami voda, rabo prostora in antropogenimi dejavnostmi.

- Razumeti Presajo VG urejenosti sistemov in ureditev, izdelano z analizo pravno-ekonomsko-tehničnih vidikov (ti. P-E-T pristop), v katere so vključeni drugi, npr. socio-politični, administrativno-institucionalni idr. vidiki.

- Razumeti umeščanje v prostor, poznati pogoje vodne infrastrukture na delovanje infrastrukture drugih resorjev na vodah (plovba, kmetijstvo ipd.) in usklajevanje skupne in posebne rabe voda.

Kompetence:

Znati analizirati primarne in podrejene (sekundarne) cilje VG sistemov, določati interakcije z naravnim in grajenim okoljem ter drugimi infrastrukturami, določati obratovalne razmere ter primernost in uspešnost VG sistemov v različnih fazah življenjskega cikla. Sposobnost presoje robnih pogojev, delovanja in zanesljivosti VG sistemov in ureditev.

Objectives and competences:**Objectives:**

- Understanding of the organizational and institutional structure of WM, WM systems and regulation tasks and functioning, their connection with water use, spatial planning and anthropogenic activities.

- Understanding the Assessment of WM system and regulation functioning, evaluated from legal-economic-technical aspects (i.e. L-E-T approach), in which other (socio-political, administrative-institutional, etc.) aspects are incorporated.

- To comprehend the placement of WM systems in the space, operating conditions of water infrastructure for other infrastructure water uses (navigation, agriculture, etc...) and public and commercial water use harmonization.

Competences:

Ability to analyse the primary and subordinate (secondary) objectives of WM systems, to determine interaction with natural and built environment and other infrastructure; the operating conditions, suitability and usefulness of WM systems in whole life-cycle.

Ability to assess the efficiency within boundary conditions and reliability of WM system.

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

Znanje in razumevanje:

Razumeti pravno-ekonomsko-tehnične vidike v katerih delujejo VG sistemi, ter znati določiti robne pogoje, načine delovanja in stopnjo zanesljivosti VG sistemov in ureditev.

Uporaba:

Doseženo znanje uporabiti kot izhodišče za obravnavo na posameznih področjih hidrotehnike, ki se povezujejo v VG sisteme ali vključujejo v druge infrastrukturne sisteme.

Refleksija:

Dobro poznavanje pogojev gospodarjenja z vodami in institucionalnih okvirjev omogoča razumevanje obratovalnih razmer (običajne, izredne, ekstremne) na VG sistemih.

Prenosljive spretnosti:

Sposobnost uporabe in kritične presoje zasnove, delovanja in robnih pogojev na drugih sistemih (komunala, promet, itd.)..

Knowledge and understanding:

Understanding of legal-economic-technical aspects for WM systems, to define their boundary conditions, mode of action and level of WM system reliability.

Application:

To use the achieved knowledge as starting point for consideration at individual fields of Hydraulics that are incorporated in WM systems or joined with other infrastructure systems.

Reflection:

Good knowledge of state of affairs of the Water Management Sector and institutional contexts enables understanding of operating conditions (normal, exceptional, extreme) on WM systems.

Skills:

Ability of application and critical assessment of design, operation and boundary conditions on other systems (public services, etc.)

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminar, seminarske vaje in terensko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar, seminar tutorials and field work

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminarske vaje	30	Type (examination, oral, coursework, project): Seminar tutorials
Seminarska naloga	30	Individual seminar work (Project Report)
Pisni in/ali ustni izpit	40	Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

STEINMAN, Franci. Vodnogospodarske zgradbe, naprave in ureditve. V: VUKELIČ, Željko (ur.). Gospodarjenje z vodami : zbornik 7. dneva inženirjev. Ljubljana: IZS - Inženirska zbornica Slovenije, 2007, str. 9-17. [COBISS.SI-ID 3722337]

RAK, Gašper, STEINMAN, Franci, GOSAR, Leon. Kartiranje poplavno ogroženih območij v skladu z novo zakonodajo v Sloveniji. V: PERKO, Drago (ur.), ZORN, Matija (ur.), RAZPOTNIK VISKOVIĆ, Nika (ur.), ČEH, Marjan (ur.), HLADNIK, David (ur.), KREVS, Marko (ur.), PODOBNIKAR, Tomaž

(ur.), REPE, Blaž (ur.), ŠUMRADA, Radoš (ur.). Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2007-2008, (GIS v Sloveniji, 9). Ljubljana: Založba ZRC, 2008, str. 107-116, ilustr. [COBISS.SI-ID 28619053]

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]

BREZNIK, Marko, STEINMAN, Franci. Desalination of Coastal Karst Springs by Hydro-technical and Adaptable Methods. V: SCHORR, Michael (ur.). Desalination, trends and technologies. First published February, 2011. Rijeka: InTech Open Access, 2011, str. 41-70, ilustr. <http://www.intechopen.com/books/show/title/desalination-trends-and-technologies>. [COBISS.SI-ID 5352801]

CVEJIĆ, Rozalija, TRATNIK, Matjaž, MELJO, Jana, BIZJAK, Aleš, PREŠEREN, Tanja, KOMPARE, Karin, STEINMAN, Franci, MEZGA, Kim, URBANC, Janko, PINTAR, Marina. Trajno varovana kmetijska zemljišča in bližina vodnih virov, primernih za namakanje = Permanently protected agricultural land and the location of water sources suitable for irrigation. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2012, letn. 56, št. 2, str. 308-324, ilustr. http://www.geodetski-vestnik.com/56/2/gv56-2_308-324.pdf. [COBISS.SI-ID 5856865]

PREŠEREN, Tanja, STEINMAN, Franci, ŠIROK, Brane, BAJCAR, Tom. The theoretical densimetric Froude number values with favourable effect on the clarifier performance. Chem. eng. process.. [Print ed.], 2013, str. [1-9], ilustr., doi: 10.1016/j.cep.2013.09.001. [COBISS.SI-ID 13177115]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktično usposabljanje
Course title:	Practical Training

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	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
6				120	54	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Andreja Istenič Starčič

**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 conditions.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Študent se seznani in opravlja delo, ki ga opravlja magister inženir tega študija po končanem študiju v praksi. Še predvsem se:

- seznani z organizacijsko strukturo gradbenega/vodarskega podjetja,
- seznani se z aktualnim dogajanjem v podjetju,
- dela na terenu ali v pisarni,
- opravi zahtevna dela na aktualnem projektu.

Student is introduced to the performance of work carried out by master engineer of this study in practice. In particular students are:

- acquainted with the organizational structure of a construction / water management company,
- introduced to current developments in a company,
- work in the field or in the office,
- carry out demanding work on a current project.

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.

/

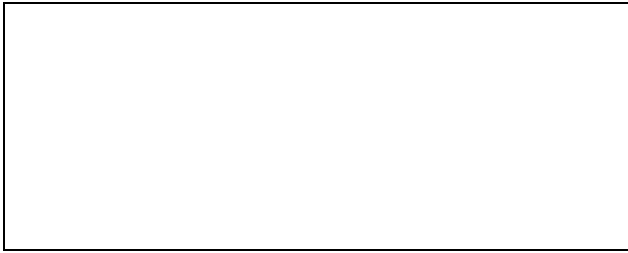
Resources are selected in collaboration with the supervisor of practical training in relation to the contents prescribed and dispose of the organization conducting the practical training.

Cilji in kompetence:

Cilji:
Osnovni cilj praktičnega usposabljanja je motivacija, spoznavanje dela magistra inženirja okoljskega gradbeništva v praksi ter prenos in uporaba znanj v prakso. Študent spozna delovno okolje, opremo in se aktivno vključi v posamezne delovne procese. 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 delovnih procesov. Kompetence, ki si jih študent pridobi s strokovno prakso, so pogojene z delovnim okoljem in so lahko s področja projektiranja vodnih gradenj, konstrukcij, izvedbe vodnih gradenj ali vodne infrastrukture, kontrole kakovosti, nadzora, urejanja stavbnih zemljišč, inženiringa idr ...

Objectives and competences:

Objectives:
The primary objective of practical training is motivation, learning about the work of master engineer of environmental engineering in practice and the transfer and application of knowledge to practice. Students learn about the work environment, equipment and actively participate in certain work processes. 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 environment and working environments. Students learn about the characteristics of workplace learning and working environments and the characteristics and features of the observation and registration of workflows. Competences that students gain in professional practice depend on the conditions of the working environment and can be in the field of water engineering design, construction,



construction of water works or water infrastructure, quality control, supervision, regulation of building land, engineering, etc.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje:
Ponovitev in utrditev pridobljenih strokovnih znanj.

Razumevanje:
Umestitev pridobljenih strokovnih znanj v procese vodarske stroke. Prenos in uporaba znanj študijskih predmetov v delovnem okolju praktičnega usposabljanja.

Uporaba:
Prenos znanj iz teoretičnega dela šolanja v prakso.

Refleksija:
Študent se kritično opredeli do odnosa med teorijo in prakso. Pridobljena znanja mu koristijo pri prehodu v prakso in magistrskem delu.

Prenosljive spretnosti:
Sinteza znanj, komunikacijske spretnosti, timsko delo. 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:
Revision and consolidation of acquired skills.

Understanding:
Putting gained expertise in processes of the profession. Transfer and use of knowledge of courses in the workplace of practical training.

Application:
Transfer of knowledge from the theoretical part of education in practice.

Reflection:
Student critically defines the relationship between theory and practice. Acquired knowledge is useful in the transition to practice and in the preparation of master thesis.

Transferable skills:
Synthesis of knowledge, communication skills, teamwork. Student is able to evaluate work against the objectives and targets achieved. Student reflects professional work on the basis of the information collected. Student develops competences for planning own career and self-assessment of skills and competences.

Metode poučevanja in učenja:

Terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije, pisanje in vodenje dnevnika in

Learning and teaching methods:

Field work, mentoring, demonstrations, consultations, writing a diary and portfolio

portfolia prakse.

practices.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Dnevnik/portfolio Ustna predstavitev Predmet se oceni opravi / ni opravi		Diary, Portfolio The course is assessed with "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]
- ŠUBIC KOVAČ, Maruška, ISTENIČ STARČIČ, Andreja. Competence 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. [COBISS.SI-ID 4953697]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Magistrsko delo
Course title:	Masters thesis/work

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	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
				225	225	15

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

Prerequisites:

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

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

Vsebovati mora:

- Uvod
- Delovno hipotezo / izhodišča
- Pregled virov
- Material in metode
- Rezultate
- Razpravo
- Zaključek

Praviloma se v nalogi obravnavajo praktični problemi iz vodarstva in okoljskega inženirstva ali okoljskega gradbeništva in podajajo rešitve, do katerih pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega strokovnega ali raziskovalnega dela.

Master thesis is made under the supervision of a selected teacher. The work is publicly presented at the end of the study.

It should contain:

- Introduction,
- Working hypothesis,
- Literature overview,
- Materials and methods,
- Results,
- Discussion,
- Summary.

The master theses generally deal with practical problems of water science and environmental engineering or environmental civil engineering, providing solutions based on students' in-depth research.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Literatura s področja vsebine magistrske naloge.

T.Koler-Povh, G. Turk: Navodila za oblikovanje visokošolskih del na FGG in navajanje virov, FGG UL, Ljubljana, 2011, 39 strani, priloge (dostopno tudi na www3.fgg.uni-lj.si).

Cilji in kompetence:

Študent uporabi pridobljena znanja v širši strokovni ali razvojni nalogi, skladni z odobreno temo diplomske naloge. Pod mentorstvom izdelava koncept naloge, v kateri so opredeljeni namen, cilji, metode in viri za izdelavo naloge. Pokaže sposobnost pisnega izražanja v slovenskem jeziku s smiselno uporabo strokovne terminologije. Cilj je razvijanje samostojnega, kritičnega in etičnega načina dela ter sinteza v okviru študija pridobljenih znanj. Z javno predstavitvijo naloge pridobi komunikacijske spretnosti in sposobnosti.

Objectives and competences:

Application of gained knowledge and skills in wider professional or research work, in accordance with the approved topic of the master thesis. The concept of the thesis is made under supervision, where the purpose, goals, methods and literature for the thesis are described. The ability of writing in the Slovenian language using professional terminology must be demonstrated. The main goal is development of individual, critical and ethical approach, and the synthesis of the knowledge obtained throughout the study process. Communication skills are presented by the public presentation.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje

Poglobitev znanj na področju teme diplomske naloge. Razumevanje in izkušnje z uporabo teoretičnih znanj pri konkretnih strokovnih ali razvojnih nalogah.

Uporaba:

Prenos znanj iz teoretičnega dela šolanja v reševanje konkretnih problemov.

Refleksija

Povezovanje znanj in spretnosti pri strokovnem ali razvojnem delu.

Prenosljive spretnosti:

Sinteza znanj, komunikacijske spretnosti, samostojna nadgradnja znanj.

Knowledge and understanding

Deepening and compounding the knowledge in the field of the thesis. Understanding and experience of using theoretical knowledge in practical professional or research application.

Application:

Transfer of theoretical knowledge in solving of real-life problems and challenges.

Reflection:

Integration of obtained knowledge and skills in professional or research work.

Transferrable skills:

Synthesis of knowledge, communication skills, individual upgrade of knowledge.

Metode poučevanja in učenja:

Mentorsko vodeno samostojno delo

Learning and teaching methods:

Supervision of independent work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izdelek	50	Master Thesis
Javna ustna predstavitev	50	Public oral presentation

Reference nosilca / Lecturer's references:

Učitelji – mentorji, so nosilci in/ali izvajalci strokovnih predmetov na tem študijskem programu in so njihove reference zapisane v učnih načrtih teh posameznih predmetov.

Teachers – supervisors are course coordinators and/or lecturer of professional courses in this study program and their references are given in study plans of these individual courses.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Prostorsko planiranje in ogroženost pred poplavami
Course title:	Spatial planning for flood protection

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo - druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2nd	4

Vrsta predmeta / Course type Izbirni strokovni / Elective professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
37	38	-	-	-	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Mitja Brilly , prof. dr. Andrej Pogačnik

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/English

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

Predmet lahko poslu kdor ima osnovno znanje o poplavah.

Prerequisites:

Basic knowledge of floods.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

-Uvod v prostorsko načrtovanje, temelje trajnostnega načrtovanja in pregled pravnih podlag urejanja prostora. (A. Pogačnik)
Pregled sodobnega znanja v prostorskem načrtovanju v državah EU. Mednarodno načrtovanje. Načrtovanje na državni ravni. Regionalno načrtovanje. Urbano in krajinsko načrtovanje. Lokalno in podrobno načrtovanje. Varovanje pred poplavami na vseh ravneh urejanja prostora. Pravni vidiki prostorskega načrtovanja. Celovito in sektorsko načrtovanje. Trajnostno načrtovanje. Primeri dobre prakse.
-Načrtovanje z upoštevanjem varovanja pred poplavami na državni, regionalni in lokalni ravni; lokalno in detajlno načrtovanje območij z upoštevanjem ukrepov nadzora in zaščite pred poplavami ter blaženja posledic poplav z ukrepi prostorskega načrtovanja.
Metode in tehnike. Analiza praktičnih primerov. Zbiranje in obdelava prostorskih podatkov. Kartiranje ranljivosti, analiza vpliva poplav, presoja vplivov na okolje in prostorsko planiranje.
Metode in tehnike urbanističnega načrtovanja v zvezi z nadzorom poplav. Načrtovanje in varstvo pred poplavami z gradbenimi in ne gradbenimi ukrepi.

Seminar:

Študentje delajo skupaj na načrtih regije ali mesta z upoštevanjem razvoja in varovanja pred poplavami.
Analizirajo posamezne praktične primere.

Lectures:

Introduction to spatial planning, foundations of sustainable planning and overview of legal foundations of spatial planning. Review of current knowledge in spatial planning in the EU countries. International design. Planning at the national level. Regional planning. Urban and landscape planning. Local and detailed planning. Flood protection at all levels of planning. Legal aspects of spatial planning. Comprehensive and sectoral planning. Sustainable planning. Examples of good practice.
Planning with respect to flood protection at state, regional and local levels. Local and site planning with respect to flood control and protection and flood mitigation by spatial planning.
Methods and techniques. Analysis of practical examples. Collection and processing of spatial data. Vulnerability mapping, analysis of the impact of floods, environmental impact assessments and spatial planning.
Methods and techniques of urban planning with regard to flood control. Planning and flood protection construction, without structural measures.

Seminar:

Students work together on plans for regions or cities with respect to development and flood protection.
They analyze practical examples.

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

- Colley B.C. (2005). Practical manual of land development, Mc Graw Hill.
- De Chiara (1984). Time saver standards for regional development, McGraw-Hill.
- Fukuoka S. (1999). Floodplain risk management, Balkema AA, 1998EU commission: European spatial development and floods directives CESDP, POTSDAM FLOODS Directive 1999.
- Stiftel B., Watson C. (2005). Dialogues in urban and regional planning. Routledge Espon Atlas selection topics.
- Wegener M. Button K., Nijkamp P. (2007). Planning history and methodology, EE Pugusnik, UK selected topics.
- The World Bank (1991). Environmental assessment source book, Washington, Chapters 1-3.

Internet:

- e-učilnica UL FGG na spletu: <http://ucilnica.fgg.uni-lj.si/>
- EU flood research reports, AWARE, URBEM.

Cilji in kompetence:**Cilji:**

Pridobljeno poglobljeno teoretično znanje o prostorskem planiranju in poplavah.
Razumevanje prakse prostorskega planiranja in vpliva poplav na prostorsko planiranje.
Uporaba metod prostorskega planiranja pri varovanju pred poplavami.

Kompetence:

Sposobnost presoje možnosti upoštevanja prostorskega planiranja pri varovanju pred poplavami.
Izdelava osnov poplavne varnosti za potrebe prostorskega planiranja.

Objectives and competences:**Objectives:**

Obtained in-depth theoretical knowledge of spatial planning and floods.
Understanding the practice of spatial planning and the impact of floods on spatial planning.
Using the methods of spatial planning for protection against flooding.

Competencies:

Ability to assess the possibilities of considering the possibility of spatial planning for planning flood protection.
Creating the basics of flood protection for the needs of spatial planning.

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

- osnovnih terminov prostorskega planiranja,
- osnov metod prostorskega planiranja

Prenosljive spretnosti:

- uporaba prostorskega planiranja in GIS
- kritično presojanje problemov pri planiranju

Intended learning outcomes:**Knowledge and Understanding:**

- Basic terms of spatial planning,
- Basic methods of spatial planning

Transferable skills:

- Use of spatial planning and GIS
- Critical assessment of problems in planning

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.

Learning and teaching methods:

Lectures and application of acquired knowledge in the writing of individual seminars.

- Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:	Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga	50	Coursework
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and / or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

Brilly, M.(2007). Local flood defence systems in Europe. V: ASHLEY, Richard M. (ur.). Advances in urban flood management. Leiden; New York: Taylor & Francis, cop. 2007,

Brilly, m., Blanksby, j., Jacimovic, n., Lawson, n., Stanic, M. (2010). Urban floods : Types of flooding. V: ZEVENBERGEN, Chris. Urban flood management. Boca Raton: CRC Press,

Brilly, M., Rusjan, S., Vidmar, A. (2006). Monitoring the impact of urbanisation on the Glinscica stream. Phys. chem., 17, 1089-1096.

Pogačnik, A. (2001). Usmeritve in kriteriji za načrtovanje slovenskih naselij. Urbani izziv, let. 12, št. 2, 70-79.

Pogačnik, A. (2005). Prispevek k integraciji prostorskega, socialnega, gospodarskega in okoljskega načrtovanja. Dela., 24, 49-59.

Pogačnik, A. (2007). Trajnostna raba tal kot planetarna obveza človeštva = Sustainable land use as a global commitment. Geod. vestn, št. 2, letn. 51, 215-225, http://www.geodetski-vestnik.com/51/2/gv51-2_215-225.pdf

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Sociološko ekonomska ocena ogroženosti pred poplavami
Course title:	Socioeconomical assessment of flood protection

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo - druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2nd	4

Vrsta predmeta / Course type Izbirni strokovni / Elective professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
37	38	-	-	-	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Mitja Brilly, doc. dr. Aleksander Kešeljević, izr. prof. dr. Drago Kos in red. prof. dr. Marko Polič

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/English

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

Predmet lahko poslu kdor ima osnovno znanje o poplavah.

Prerequisites:

Basic knowledge of floods.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Uvod v socialne in ekonomske poglede vodne politike in varovanje pred poplavami. Osnovna načela politike do voda. Socialni in ekonomski pogledi. Procesi odločanja. Različni kulturni in politični pogledi pri procesih odločanja (od zgoraj navzdol in od spodaj navzgor). Zgodovinski pregled. (M. Brilly)
- Razumevanje socialnih problemov ocenjevanja ogroženosti pred poplavami. Komunikacija in sodelovanje javnosti pri politiki do voda (Aarhuška konvencija). Sociološki vidiki razumevanja ogroženosti zaradi poplav. Legitimizacija in posredovanje informacij v sili. Javno mnenje nasproti strokovnemu znanju. Javna percepcija poplav in občutljivost informacij o nesrečah. Sposobnosti deležnikov pri komunikaciji zaradi opozorila pred poplavami. (D. Kos, Polič M.)
- Ekonomika ogroženosti pred poplavami. Analiza stroškov in koristi ukrepov za varstvo pred poplavami in podpora odločanju. Ekonomske metode za ocenjevanje škode. Gospodarske spodbude za preprečevanje poplav in regulativa. Obvladovanje tveganj. (A. Kešeljević)

Seminar:

- Študentje delajo skupaj na načrtih regije ali mesta z upoštevanjem razvoja in varovanja pred poplavami.
- Analizirajo posamezne praktične primere.

Lectures:

- Introduction to socioeconomic aspect of water policy and flood protection. Basic principles of water policy. Social and economic views. Decision-making processes. Various cultural and political perspectives in decision-making processes (top-down and bottom-up). Historical overview. Understanding of social problems caused by flood danger and flood protection. Communication and public participation of stakeholders in water management policies. Legitimization and information dissemination in emergency situations. Public perception of floods and sensibility of information on flood accidents. Problems caused by divergences of public and expert opinions. Competences of stakeholders in communication on floods emergencies.
- Economics threat from flooding. Cost-benefit analysis of measures for flood protection and support to decision-making. Economic methods to assess the damage. Economic incentives for flood prevention and regulation. Risk management.
- Seminar:**
- Students work together on regional plans or city plans with respect to development and flood protection.
- Analysis of specific practical examples.

Temeljna literatura in viri / Readings:**Knjižni viri:**

- Colley B.C. (2005). Practical manual of land development, Mc Graw Hill.
- De Chiara (1984). Time saver standards for regional development, McGraw-Hill.
- Fukuoka S. (1999). Floodplain risk management, Balkema AA, 1998EU commission: European spatial development and floods directives CESDP, POTSDAM FLOODS Directive 1999.
- Stiftel B., Watson C. (2005). Dialogues in urban and regional planning. Routledge Espon Atlas selection topics.
- Wegener M. Button K., Nijkamp P. (2007). Planning history and methodology, EE Pugusnik, UK selected topics.
- The World Bank (1991). Environmental assessment source book, Washington, Chapters 1-3.

Elektronski viri:

- e-učilnica UL FGG na spletu: <http://ucilnica.fgg.uni-lj.si/>

-EU flood research reports, AWARE, URBEM.

Cilji in kompetence:

Cilji:

Pridobljeno poglobljeno teoretično znanje o socioloških, ekonomskih in psiholoških problemih pri poplavah.

Razumevanje socialnih in ekonomskih problemov in kako jih reševati.

Kompetence:

Sposobnost upoštevanja socioloških in ekonomskih osnov pri varovanju pred poplavami.

Objectives and competences:

Objectives:

Obtained in-depth theoretical knowledge of sociological, economic and psychological problems of floods.

Understanding the social and economic problems and how to solve them.

Competences:

Ability to take into account sociological and economic aspects of protection against floods.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- osnovnih terminov sociologije, ekonomije in psihologije,
- socioloških in ekonomskih osnov

Prenosljive spretnosti:

- razumevanje ekonomskih, socioloških in psiholoških analiz
- kritično presojanje socioloških, ekonomskih in psiholoških problemov pri poplavah

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Basic terms of sociology, economics and psychology,
- Sociological and economic bases

Transferable skills:

- Understanding of the economic, sociological and psychological analysis
- Critical assessment of sociological, economic and psychological problems of floods

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.	Lectures and application of the acquired knowledge in the writing of individual seminars.
---	---

		Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Načini ocenjevanja:			
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):			Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga	50		Coursework
Pisni in/ali ustni izpit	50		Written and / or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

Brilly, M., Polič, M. (2005). Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. *Nat. hazards earth syst. sci.*, 5/3, 345-355.

BRILLY, M. (2010). Urban floods : The influence of climate and other factors. V: ZEVENBERGEN, Chris. *Urban flood management*. Boca Raton: CRC Press,

Brilly, M. (2007). Local flood defence systems in Europe. V: Ashley, Richard M. (ur.). *Advances in urban flood management*. Leiden; New York: Taylor & Francis, 321-338.

Kešeljević, A. (2007). Social capital as factor of evolutionary changes within the economic theory of organization. *Ekon. čas.*, 55, 1, 79-93

Kešeljević, A. (2007). Understanding social capital within the framework of economic theory of organization : a theoretical approach. *Management (Split)*, May, vol. 12/1, 1-24.

Kešeljević, A. (2008). Going beyond the derogative attitude towards knowledge within particular scientific communities. *E+M, Ekon. Manag.*, vol. 11, 3, 73-84

Kos, D. (2005). Participativna prenova mest = Participatory urban renewal. *Urbani izziv*, 2005, let. 16, št. 2, 16-23, 141-146.

Kos, D. (2006). Urbanistični diskurzi med strokovnostjo in strokovnjaštvom. *Urbani izziv*, 2006, letn. 17, št. 1/2, 85-92.

Kos, D. (2004). Javno mnenje o okolju. V: Malnar, B. (ur.), BERNIK, Ivan (ur.). *S Slovenkami in Slovenci na štiri oči : ob 70-letnici prof. Nika Toša, (Dokumenti SJM, 11)*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, IDV, CJMMK, 307-320.

Malešič, M., Bašič-Hrvatin, S., Polič, M. (2006). *Komuniciranje v krizi, (Knjižna zbirka Varnostne študije)*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, 208 str.

Polič, M., Repovš, G., Natek, K., Klemenčič, M. M., Kos, D., Ule, M., Marušič, J., Kučan, A. (2005). A cognitive map of Slovenia: perceptions of the regions. *Int. j. psychol.*, vol. 40, no. 1, 27-35.

Polič, M., Marušič, J., Kos, D., Natek, K. (2005). *People-environment studies in Slovenia : past and prospects*. V: Martens, B. (ur.), Keul, A. G. (ur.). *Designing social innovation : planning, building, evaluating*. Toronto: Hogrefe, 17-26.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Pobočni procesi
Course title:	Slope processes

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type Izbirni strokovni / Elective 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
35	-	15	-	10	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Matjaž Mikoš / Professor Matjaž Miko
doc. dr. Ana Petkovšek / Assistant Professor Ana Petkovšek

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

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

1. Pogoji za vključitev v delo:
 - Opravljen izpit iz predmetov Geotehnika okolja in Hidrološko modeliranje.
2. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:
 - prisotnost na terenskem delu.
 - oddaja poročila s terenskega dela.

Prerequisites:

1. Prerequisites for enrolment:
 - Passed exams from *Environmental geology* and *Hydrologic modeling*.
2. Prerequisites for study work:
 - Attendance at field work.
 - Field work report.

Vsebina:

- Predavanja (35 ur):**
- Oblike pobočnih procesov, vzroki nastanka, sprožilni dejavniki, terenske raziskave.
 - Hidrotehnični in geotehnični ukrepi za umirjanje in stabilizacijo zemeljskih plazov in kamninskih podorov.

Content (Syllabus outline):

- Lectures (35 hours):**
- Forms of slope processes, causes of their formation, triggering factors, field research.
 - Hydrotechnical and geotechnical measures for mitigation and stabilisation of landslides and rockfalls.

- Osnove ravnanja z naravnimi tveganji: zakonodaja, ureditev, aktivni in pasivni ukrepi, dokumentiranje plazanja tal, kartiranje pojavov in nevarnosti.

Seminarske vaje (15 ur):

- Sanacija zemeljskih plazov v Sloveniji kot študijski primeri izvedenih sanacijskih ukrepov.

Terensko delo (10 ur):

- Prepoznavanje ogroženih pobočij, koncepti sanacije aktivnih zemeljskih plazov in podorov.

- Basics of handling natural risks: legislation, arrangements, active and passive measures, documentation of landsliding, mapping of phenomena and hazards.

Tutorials (15 hours):

- Mitigation of landslides in Slovenia as case studies of executed mitigation measures.

Field work (10 hours):

- Recognition of risky slopes, mitigation concepts of active landslides and rockfalls.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri / Written sources:

Brilly, M., Mikoš, M., Šraj, M. (1999). Vodne ujme: varstvo pred poplavami, erozijo in plazovi, 1. izdaja, UL FGG, univerzitetni učbenik, 186 p.

Ribičič, M. (2005). Metodologija ukrepanja ob ogrožujočih plazovih. UL NTF, 78 p.

Vidrih, R. (2008). Potresna dejavnost Zgornjega Posočja = Seismic activity of the Upper Posočje area. ARSO, MOP RS, 509 p.

Elektronski viri / Electronic sources:

elektronski spletni učni pripomoček N.I.T. (Naravne nevarnosti In Tveganja) za področje obvladovanja tveganj

spletne strani Katedre za mehaniko tal: <http://www.fgg.uni-lj.si/KMTal/index.htm>

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Nadgraditi osnovno znanje o mehaniki zemljin s posebnostmi masnih gibanj.
- Podati osnove preventivnega in interventnega inženirskega delovanja pred geološko pogojenimi dejavniki tveganja.
- Podati osnove načrtovanja raziskav in trajnih sanacijskih ukrepov na aktivnih zemeljskih plazovih.
- Podati osnove modernega pristopa k obvladovanju geološko in hidrološko pogojenih naravnih tveganj.

Pridobljene kompetence:

- Sposobnost vodenja aktivnosti za raziskovanje in sanacijo plazov ter inženirskega ukrepanja ob naravnih nesrečah.

Objectives and competences:

Objectives:

- Upgrade of basic knowledge of soil mechanics to particular characteristics of mass movements.
- Provide the basics for preventive and interventional engineering activities against geologically conditioned risk factors.
- Provide the basics of planning research and sustainable mitigation measures on active landslides.
- Provide the basics of the modern approach to mitigation of geological and water-related natural risks.

Competences:

- Ability to manage activities for research and rehabilitation of landslides and of engineering measures in natural disasters.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:

- Poglobljeno razumevanje procesov v naravi.
- Poglobljeno znanje iz dinamike masnih gibanj in njihove sanacije.
- Razumevanje pomembnosti preventivnega obnašanja pri posegih v prostor.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost prepoznavanja ranljivosti naravnih in umetnih pobočij za sprožitev masnih gibanj.
- Sposobnost razumevanja prilagajanja inženirskih ukrepov terenskim razmeram in nujnosti postopne izvedbe načrtovanih ukrepov.
- Sposobnost upoštevanja dinamike naravnih procesov pri načrtovanju človekove dejavnosti v prostoru.

Understanding and knowledge:

- Acquired in-depth knowledge of processes in nature.
- Acquired in-depth knowledge of dynamics of mass movements and their mitigation.
- Understanding of the importance of preventive behavior in spatial interventions.

Transferable skills:

- Ability to recognize the vulnerability of natural and man-made slopes for triggering mass movements.
- Ability to understand adaptation of engineering measures to terrain conditions and the necessity of gradual implementation of the planned measures.
- Ability to take into account the dynamics of natural processes in the spatial design of human activities.

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	20	Seminar tutorials
Terensko delo	20	Field work report
Pisni in/ali ustni izpit	60	Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:**prof. dr. Matjaž Mikoš:**

- Logar, J., Fifer Bizjak, K., Kočevar, M., Mikoš, M., Ribičič, M., Majes, B. (2005). History and present state of the Slano Blato landslide. *Natural hazards and earth system sciences* 5, 447-457.
- Mikoš, M., Fazarinc, R., Pulko, B., Petkovšek, A., Majes, B. (2005). Stepwise mitigation of the Macesnik landslide, N Slovenia. *Natural hazards and earth system sciences* 5, 948-958.
- Đurović, B., Mikoš, M. (2004). Preventivno obvladovanje tveganj zaradi naravnih nevarnosti: postopki v alpskih državah in Sloveniji. *Acta hydrotechnica* 22/36, 17-35.

doc. dr. Ana Petkovšek:

- Majes, B., Petkovšek, A., Logar, J. (2002). Primerjava materialnih lastnosti drobirskih tokov iz plazov Stože, Slano blato in Strug. *Geologija* 45/2, 457-463.
- Petkovšek, A., Fazarinc, R., Kočevar, M., Maček, M., Majes, B., Mikoš, M. (2011). The Stogovce landslide in SW Slovenia triggered during the September 2010 extreme rainfall event. *Landslides* 8(4), 499-506.
- Petkovšek, A., Maček, M., Mikoš, M., Majes, B. (2013). Mechanisms of Active Landslides in Flysch.

V: SASSA, Kyoji (ur.), BRICEÑO, Sálvano (ur.), MCSAVENEY, Mauri (ur.), HE, Bin (ur.), ROUHBAN, Badaoui. Landslides : Global Risk Preparedness. Berlin: Springer Verlag, 149-164.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Urejanje hudournikov in povirij
Course title:	Torrent, Erosion, Rockfall and Avalanche control

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2	3

Vrsta predmeta / Course type: Izbirni strokovni / Elective 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
35	-	15	-	10	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Matjaž Mikoš / Professor Matjaž Mikoš

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 predmeta Urejanje vodotokov ali pridobljena primerljiva znanja.
2. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:
 - prisotnost na terenskem delu.
 - oddaja poročila s terenskega dela.
 - opravljen izpit iz predmetov Hidravlično modeliranje in Hidrološko modeliranje.

Prerequisites:

1. Prerequisites for enrolment:
 - Passed exam from *River engineering* or acquired comparable knowledge.
2. Prerequisites for study work:
 - Attendance at field work.
 - Field work report.
 - Passed exams from *Hydraulic modeling* and *Hydrologic modeling*.

Vsebina:

- Predavanja (35 ur):**
- Uvod v urejanje hudournikov: zgodovinski pregled, problematika in koncept urejanja, zakonodaja in načrtovanje, standardizacija.
 - Osnove urejanja hudournikov in povirij:

Content (Syllabus outline):

- Lectures (35 hours):**
- Introduction to torrent control: historical overview, problems and control concepts, legislation and planning, standardisation.
 - Basics of torrent, erosion, rockfall and

hidrologija povirij, erozija tal, hudourniška hidravlika, nastanek in dinamika masnih tokov (drobirski in blatni tokovi, padajoče kamenje in skalni podori), mehanika in dinamika snežne odeje in snežnih plazov, prodna bilanca.

- Urejanje hudournikov in povirij: varstvo pred površinsko erozijo (protierozijske vegetativne zaščite), varstvo pred hudourniško erozijo (objekti v hudourniških strugah), varstvo pred delovanjem snežnih plazov (protilavinske zgradbe).

Seminarske vaje (15 ur):

- Računske vaje iz hudourniške hidravlike in erozije tal ter dimenzioniranja izbranih vrst hudourniških objektov.
- Uporaba matematičnega modela za račun prodne bilance.

Terensko delo (10 ur):

- Zasnova in izvedba tehničnih ureditev v hudourniških območjih in hudournikih.

avalanche control: headwaters hydrology, soil erosion, torrent hydraulics, initiation and dynamics of mass movements (debris flows and mudflows, stone falls and rockfalls, mechanics and dynamics of snow cover and avalanches, sediment balance.

- Torrent, erosion, rockfall, and avalanche control: soil erosion control (soil bioengineering), torrent control (torrent control works), avalanche control (avalanche protection works).

Tutorials (15 hours):

- Computational tutorials in torrent hydraulics and soil erosion, as well as in design of selected types of torrent control works.
- Using mathematical model for the computation of sediment balance.

Field work (10 hours):

- Preliminary design and execution of technical torrent control works in headwaters.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri / Written sources:

- Mikoš M. (2008). Inženirska hidrotehnika – zbirka rešenih primerov, verzija 2008, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 200 p.
- Mikoš M. (2009). Osnove hudourništva – varstvo pred hudourniki in zemeljskimi plazovi, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 217 p.
- 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.

Elektronski viri / Electronic sources:

- <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>
- spletne strani resornega ministrstva (MKO) s področja vodne infrastrukture (vodnih objektov)
- spletne strani Atlasa okolja (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>) in gospodarske javne infrastrukture (GJI) v Sloveniji

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Nadgraditi znanje iz urejanja vodotokov z znanji o urejanju hudournikov in povirij (hudourniških območij).
- Podati teoretične osnove za načrtovanje in dimenzioniranje hudourniških objektov.

Kompetence:

Objectives and competences:

Objectives:

- Upgrade of knowledge of river engineering with knowledge of torrent, erosion, rockfall, and avalanche control (in torrential watersheds).
- Giving theoretical basics for planning and design of torrent control works.

- Sposobnost izdelave celovitih ureditvenih načrtov urejanja voda na nivoju povodij.
- Sposobnost dimenzioniranja in projektiranja določenih vrst hudourniških objektov.

Competencies:

- Ability to prepare integrated river basin management plans.
- Ability to design and plan selected types of torrent control works.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Poglobljeno znanje iz hudourniške hidravlike in mehanike/dinamike.
- Razumevanje procesov erozije tal v prostoru.
- Osvojene računske spretnosti za načrtovanje ureditvenih ukrepov na hudournikih in v povirjih.
- Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi magistrske naloge oz. v inženirski praksi.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost abstraktne formulacije naravnih procesov.
- Sposobnost kritične presoje vhodnih podatkov in dobljenih računskih rezultatov pri načrtovanju ukrepov.
- Sposobnost upoštevanja dinamike naravnih procesov pri načrtovanju človekove dejavnosti v prostoru.

Intended learning outcomes:

Understanding and knowledge:

- Acquired in-depth knowledge of torrent hydraulics and mechanics/dynamics.
- Understanding spatial soil erosion processes.
- Learned numerical skills for planning control works in torrents and in torrential headwaters.
- Achieved knowledge applied when writing a master thesis or in engineering practice.

Transferable skills:

- Ability of abstract formulation of natural processes.
- Ability for critical analysis of input data and calculation results when planning interventions.
- Ability to take into account natural process dynamics in spatial planning of human activities.

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	40	Seminar tutorials
Terensko delo	10	Field work report
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

Sodnik J., Mikoš M. (2013). Vodarstvo in vzdrževanje vodne infrastrukture v Sloveniji. Gradbeni vestnik 62(8), 166-173.

Mikoš, M. (2012). Prispevek k zgodovinskemu pregledu razvoja hudourništva in hudourničarstva v Sloveniji. Gozdarski vestnik 70(10), 429-439.

Sodnik, J., Mikoš, M. (2010). Modeling of a debris flow from the Hrenovec torrential watershed above the village of Kropa = Modeliranje drobirskega toka v hudourniškem območju Hrenovec nad Kropa. Acta geographica Slovenica 50(1), 59-84.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Okoljske tehnologije
Course title:	Environmental Technologies

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

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: prof. dr. Boris Kompare, izr. prof. dr. Jože Panjan

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski, po potrebi tudi angleški / Slovene, when necessary also English
	Vaje / Tutorial:	slovenski, po potrebi tudi angleški / Slovene, when necessary also English

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

Opravljeni izpiti iz predmetov Uvod v okoljsko inženirstvo, Osnove zaščite voda, Hidromehanika in Hidravlika I na 1. stopnji študijskega programa BA GR-UNI ali BA VOI oz. osvojena ustrezna primerljiva znanja.

Prerequisites:

Passed exams from Introduction to Environmental Engineering, Basics in Water Protection, Hydromechanics and Hydraulics I of the study programme BA GR-UNI ali BA VOI or equivalent.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

V okviru tega predmeta so prikazane najnovejše okoljske tehnologije in integralne rešitve okoljskih problemov.

1. Nosilnost Zemlje
2. Sprememba podnebja in naravni viri
3. Napredno čiščenje pitnih voda
4. Napredno čiščenje odpadnih voda
5. Napredno čiščenje izcednih in visoko obremenjenih voda.
6. Membranski postopki
7. Napredni oksidacijski postopki
8. Kavitacija
9. Sanacija zemljin
10. Čiščenje dimnih plinov
11. Ekoremediacije
12. Ponovna uporaba vode
13. Paradigma ničnih odpadkov
14. Integralno reševanje okoljskih problemov
15. Predstavitev seminarских nalog

Seminarske vaje:

Študentje po svoji presoji izberejo določen okoljski problem in ga poskušajo obdelati s čim več vidikov.

Lectures:

Lectures will present the latest environmental technologies and integrated solutions for environmental problems.

1. Earth's Carrying Capacity
2. Climate Change and natural resources
3. Advanced Water Treatment
4. Advanced Wastewater Treatment
5. Advanced Treatment of Leachate and Highly Loaded Wastewater
6. Membrane Processes
7. Advanced Oxidation Processes
8. Cavitation
9. Remediation of Soils
10. Gas Treatment
11. Ecoremediation
12. Water Reuse
13. Zero Waste Paradigm
14. Integrated Solutions of Environmental Problems
15. Presentation of Seminars

Seminar work:

Students approach specific environmental problem from different aspects and try to find an optimal solution.

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

- Costanza, R., Joergensen, S.E., 2002. Understanding and solving environmental problems in the 21st century - Toward a new, integrated hard problem science. Elsevier. ISBN: 0-08-044111-4
- Weber, W.J., Jr., 2001. Environmental systems and processes. Wiley Inter-science. ISBN 0-471-40518-3
- Ramaswami, A., Milford, J.B., Small, M.J., 2005. Integrated environmental modelling : pollutant transport, fate and risk in the environment.
- World resources institute, 2011. World resources Report 2010-2011. ISBN 978-1-56973-774-3
- Kompare, B., 2014. Okoljske tehnologije, skripta v nastajanju

Cilji in kompetence:**Cilji:**

Cilj predmeta je študentom dati dodatna znanja in spretnosti pri reševanju najbolj kompleksnih okoljskih problemov.

Kompetence:**Objectives and competences:****Goals:**

Introduce students to additional knowledge and skills for solving complex environmental problems.

Competences:

Študent se nauči kompleksen okoljski problem pravilno analizirati in razgraditi na posamezne obvladljive komponente, nato te podprobleme ustrezno reši in sestavi celovito rešitev. Rešitev variantira in poskuša optimizirati v širšem kontekstu.

Students will learn how to tackle complex environmental problem by decomposing it into smaller manageable components, finding suitable solutions for those components and also integrating those solutions into one for the entire problem. Student should be able to select an optimal solution in a wider context.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Razumevanje kompleksnih okoljskih problemov in sposobnost analitskega ter sinteznega pristopa

Prenosljive spretnosti:

Izvajanje projektov sanacij okoljskih problemov

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Understanding complex environmental problems and ability to apply analytical and integrative approaches

Transferable skills:

Implementation of projects for solving environmental problems.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri individualnih seminarских vaj.

Learning and teaching methods:

Lectures and use of knowledge in elaborating seminar work.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
Vaje
Pisni in/ali ustni izpit

Delež (v %) /

Weight (in %)

50

50

Assessment:

Type (examination, oral, coursework, project):
Tutorials
Written and/or oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

PETKOVŠEK, Martin, ZUPANC, Mojca, DULAR, Matevž, KOSJEK, Tina, HEATH, Ester, KOMPARE, Boris, ŠIROK, Brane. Rotation generator of hydrodynamic cavitation for water treatment. *Sep. purif. technol.*, Oct. 2013, vol. 118, str. 415-423, ilustr., doi: [10.1016/j.seppur.2013.07.029](https://doi.org/10.1016/j.seppur.2013.07.029). [COBISS.SI-ID [13049115](https://www.cobiss.si/id/13049115)]
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](#)] KRIVOGRAD-KLEMENČIČ, Aleksandra, KRZYK, Mario, DREV, Darko, BALABANIČ, Damjan, KOMPARE, Boris. Recikliranje tekstilnih odpadnih voda očiščenih z različnimi kombinacijami naprednih oksidacijskih postopkov. *Acta hydrotechnica*. [Tiskana izd.], 2012, letn. 25, št. 42, str. 29-36, ilustr. [COBISS.SI-ID [6056545](#)]

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. [COBISS.SI-ID 25246759]

VOLF, Goran, ATANASOVA, Nataša, KOMPARE, Boris, PRECALI, Robert, OŽANIĆ, Nevenka. Descriptive and prediction models of phytoplankton in the northern Adriatic. *Ecol. model.*. [Print ed.], jul. 2011, letn. 222, št. 14, str. 2502-2511, ilustr. http://ac.els-cdn.com/S0304380011000949/1-s2.0-S0304380011000949-main.pdf?_tid=cfce056c-1938-11e3-9d62-00000aab0f6b&acdnat=1378721934_acf69b28d90726c444563a476e4c8e9, doi: 10.1016/j.ecolmodel.2011.02.013. [COBISS.SI-ID 6320993] tipologija 1.08 -> 1.01

ATANASOVA, Nataša, DŽEROSKI, Sašo, KOMPARE, Boris, TODOROVSKI, Ljupčo, GAL, Gideon. Automated discovery of a model for dinoflagellate dynamics. *Environ. model. softw.*. [Print ed.], 2011, vol. 26, no. 5, str. 658-668, doi: 10.1016/j.envsoft.2010.11.003. [COBISS.SI-ID 24367399]

KOSJEK, Tina, ANDERSEN, Henrik R., KOMPARE, Boris, LEDIN, Anna, HEATH, Ester. Fate of carbamazepine during water treatment. *Environ. sci. technol.*. [Print ed.], 2009, issue 16, vol. 43, str. 6256-6261, doi: 10.1021/es900070h. [COBISS.SI-ID 22749479]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Numerične metode v dinamiki tekočin
Course title:	Numerical methods in fluid dynamics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	4

Vrsta predmeta / Course type Izbirni strokovni / Elective professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Matjaž Četina

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/English

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

K izpitu lahko pristopi, kdor ima opravljeno prvo stopnjo tehnične ali naravoslovne smeri.

Prerequisites:

1st Bologna cycle in technical or natural sciences.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Osnovne enačbe dinamike tekočin: kontinuitetna, dinamična, enačba stanja, energijska, konvekcijsko difuzijska za transport snovi, izvorni členi za biogeokemične procese. Princip reševanja hidrodinamičnih problemov, začetni in robni pogoji.
- Nestalni tok s prosto gladino: vrste valov, St.Venantove enačbe, numerične metode reševanja, začetni in robni pogoji. Dvodimenzijski problemi, primeri gibanja nenevtonskih tekočin (drobirski tokovi, snežni plazovi).
- Račun vodnega udara v ceveh pod tlakom.
- Račun masnih nihanj v vodostanih.
- Opis tridimenzijskih numeričnih modelov za račun tokov in širjenja onesnaženja v površinskih vodah: Reynoldsove enačbe, modeli turbulence, numerične metode reševanja.

Laboratorijske vaje:

- Meritve vodnega skoka v šolskem žlebu ter masnih nihanj na fizičnem modelu vodostana.
- Uporaba 1D in 2D računalniških programov za račun poplavnih valov ter vodnega udara – delo v računalniški učilnici.
- Uporaba 2D in 3D računalniških programov za simulacijo tokov in širjenja onesnaženja v rekah, jezerih in morju.

Lectures:

- Basic equations of fluid dynamics: continuity, dynamic, eq. of state, energy eq., advection-diffusion transport eq., source terms for biogeochemical processes. Basic principles of solving hydrodynamic problems, initial and boundary conditions.
- Unsteady free surface flows: waves in fluids, St.Venant equations, numerical methods, initial and boundary conditions. Two-dimensional problems, movement of non-Newtonian fluids (debris flows, snow avalanches).
- Water hammer analysis in pipeline systems under pressure.
- Computation of mass oscillations in surge tanks.
- Description of three-dimensional numerical models for the computation of flows and pollutant spreading in surface waters: Reynolds equations, turbulence models, numerical methods.

Laboratory tutorials:

- Measurements of hydraulic jump and mass oscillations in surge tank in hydraulic laboratory.
- The use of 1D and 2D computer codes to compute flood waves in open channels and water hammer in pipes (individual and group work on computers).
- The use of 3D computer codes for the computation of flows and transport of pollutants in rivers, lakes and coastal seas.

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

- Peyret, R. (1996). Handbook of Computational Fluid Mechanics, Academic Press.
- Pozrikidis, C. (1997). Introduction to Theoretical and Computational Fluid Dynamics, Oxford University Press.
- Jørgensen, S.E., Bendoricchio, G. (2001). Fundamentals of Ecological Modelling, 3rd Ed., Elsevier, Amsterdam.

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

Cilji:

- Nadgraditi znanje dinamike tekočin s teoretičnimi osnovami nestalnega toka in gibanja nenevtonskih tekočin ter načini numeričnega reševanja osnovnih enačb.
- Podati načine uporabe matematičnih modelov oz. računalniških programov za račun poplavnih valov, drobirskih tokov in snežnih plazov kot osnove za dimenzioniranje hidrotehničnih objektov.
- Spoznati, kako povezati pridobljena znanja s področja dinamike tekočin in okoljskega inženirstva v kompleksne ekološke modele.

Kompetence:

- Sposobnost pravilne definicije gonilnih sil, njim primerne izbire ustreznih osnovnih enačb in pravilne uporabe računalniških programov za določanje merodajnih količin pri nestalnih tokovih.
- Obvladovanje procesov umerjanja, validacije in kritične ocene rezultatov matematičnih modelov tokov in širjenja onesnaženja.
- Sposobnost posploševanja in razumevanja sorodnih pojavov nestalnega toka s prosto gladino in v ceveh pod tlakom.
- Sposobnost izdelave kvantitativnih inženirskih ocen sprememb kakovosti v površinskih vodah vsled posegov v naravne procese.

Objectives:

- To deepen the knowledge of fluid dynamics with basic principles of unsteady flows and non-Newtonian fluids, including numerical solutions of basic equations.
- To show the use of mathematical models and computer codes for the computation of flood waves, debris flows and snow avalanches as a basis to design hydraulic structures.
- To find out how to join knowledge from fluid dynamics and environmental engineering in complex ecological models.

Acquired competence:

- Ability to determine basic equations according to forcing factors and to use appropriate computer codes for unsteady flow computations.
- To control the processes of calibration, validation and critical assessment of the results of mathematical models of flows and pollutant spreading.
- Ability to generalize and to understand the analogy between unsteady free surface flows and pipe flows under pressure.
- Ability to produce quantitative engineering assessments of water quality changes in surface waters.

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

- Poznavanje lastnosti nestalnega toka v odprtih koritih (valovi) in ceveh pod tlakom (vodni udar).
- Razumevanje procesov kakovostnih sprememb v vodnih telesih in sposobnost njihovih kvantitativnih napovedi z numeričnimi modeli.

Uporaba:

Doseženo znanje uporabljajopri izdelavi najzahtevnejših hidravličnih izračunov pri

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

- To be acquainted with unsteady flow in open channels (waves) and water hammer in pipes
- To understand the processes of water quality changes in water bodies with the ability to use numerical models for quantitative predictions.

Use:

The knowledge can be used in complex hydraulic computations of river training and in

urejanju vodotokov ter pri izdelavi ocen vplivov človekovih posegov v vodno okolje.

Refleksija:

- Študentje morajo dobro razumeti fizikalne osnove prehodnih pojavov v hidravličnih sistemih in iskati analogijo med pojavi v odprtih koritih in ceveh pod tlakom.
- Interdisciplinarno znanje omogoča pravilno povezovanje modulov (hidrodinamični, biogeokemični) v kompleksne ekološke modele.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost sestave lastnih računalniških programov na osnovi ustrezno izbranih enačb.
- Sposobnost uporabe in kritične presoje tujih računalniških programov za hidravlične in okoljske izračune.

assessments of water quality changes due to human impact on water bodies.

Reflection:

- The knowledge can be used in complex hydraulic computations of river training and in assessments of water quality changes due to human impact on water bodies.
- Interdisciplinary knowledge enables correct integration of modules (hydrodynamic, biogeochemical) into complex ecological models.

Transferable skills:

- Ability to choose appropriate basic equations and to produce own computer codes.
- Ability of application and critical assessment of licensed computer codes for hydraulic and environmental computations.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures and laboratory tutorials.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način(pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekti):		Type (examination, oral, coursework, project):
Domače naloge (pisno, oddaja več vaj):	50	Homework (written, several exercises)
Pisni izpit (izpit iz teorije):	50	Written exam (theory)

Reference nosilca / Lecturer's references:

prof. dr. Matjaž Četina:

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.

ČETINA, Matjaž, RAJAR, Rudolf, HATIĆ, Vanja, ŠIRCA, Andrej. Matematično modeliranje toplotne

obremenitve spodnje Save pri nuklearni elektrarni Krško = Mathematical modeling of thermal pollution of lower Sava river at the nuclear power plant Krško. *Gradb. vestn.*, jun. 2013, letn. 62, str. 131-139.

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.

PETKOVŠEK, Gregor, DŽEBO, Elvira, ČETINA, Matjaž, ŽAGAR, Dušan. Application of Non-Discrete Boundaries with Friction to Smoothed Particle Hydrodynamics. *Stroj. vestn.*, 2010, letn. 56, št. 5, str. 307-315.

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

Predmet:	Hidravlični stroji in naprave
Course title:	Hydraulic machines and devices

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

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: prof. dr. Franci Steinman, doc. dr. Tom Bajcar

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski / Slovene
	Lectures:	English
	Vaje / Tutorial:	-

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

Opravljen izpiti iz predmeta Hidromehanika in Hidravlika I na 1. stopnji študijskega programa BA GR-UNI ali BA VOI oz. osvojena ustrezna primerljiva znanja.

Prerequisites:

Basic courses on Fluid mechanics and Hydraulics (BA level) or adequate attained skills.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Teoretične podlage turbinskih strojev: Eulerjeva turbinska enačba, zakoni podobnosti, tok v turbinski kaskadi.
- Teoretične podlage hidravličnih naprav na vodnih zgradbah, zasnova postrojev in pogoji delovanja.
- Eksperimentalno modeliranje in določanje integralnih karakteristik hidravličnih strojev in naprav v skladu s standardi in predpisi.

Seminar:

Izbor hidravličnega stroja in določitev osnovnih geometrijskih karakteristik rotorja hidravličnega stroja za poljubno izbrane integralne hidroenergetske pogoje, prenos modelnih rezultatov na izvedbo. Meritve integralnih karakteristik hidravličnega stroja (turbina) v laboratoriju KMTe. Teoretično-eksperimentalno delo na modelnih hidravličnih sistemih v laboratoriju KMTe s simuliranjem dejanskih razmer na prototipih v praksi.

Lectures:

- Theoretic foundations of turbine machinery: Euler turbine equation, similarity laws, flow in turbine cascade.
- Theoretic foundations of hydraulic machinery on Hydraulic structures, facility design and operating conditions.
- Experimental modeling and determination of integral characteristics of hydraulic machines in accordance with standards and legislation.

Seminar:

Selection of a hydraulic machine and determination of basic geometrical characteristics of a hydraulic machine's rotor for arbitrary selected integral hydropower conditions, transfer of model results to a prototype. Measurements of integral characteristics of a hydraulic machine (turbine) in KMTe lab. Theoretical-experimental work on model hydraulic systems within KMTe laboratory with the simulation of real conditions found in practical prototype operations.

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

- P. Novak, A.I.B. Moffat and C. Nalluri, 2007. Hydraulic Structures, Fourth Edition, Taylor & Francis Group, New York.
- Lakshminarayana, B., 1996. Fluid dynamics and heat transfer of turbomachinery, J. Wiley & Sons, New York.
- Turton, R.K., 1984. Principles of turbomachinery. E. & F.N. Spon, London.

Drugi viri / Other sources:

Številne standardizirane rešitve, katalogi proizvajalcev opreme z navedbami zmogljivosti, rezultati modelnih in prototipnih raziskav, podatkov o napakah, številni članki in orodja za vrednotenje učinka in obratovalnih razmer. Numerous standardized equipment catalogues, producers' performances' data, reports on models and prototypes investigations and failure analysis, numerous journal articles and tools used for predicting the efficiency and operating conditions.

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

Cilji:

- Spoznati osnovne fizikalne zakonitosti energijskih pretvorb in specifičnosti ter hidrodinamske pojave v hidrotehničnih sistemih, opremljenih s hidravličnimi stroji in napravami.
- Predstaviti področja uporabe hidravličnih strojev in naprav ter povezanost z okoljem preko hidravličnih robnih pogojev.
- Spoznati eksperimentalne metode – modelna preizkušanja hidravličnih strojev.

Kompetence:

- Razumevanje zakonitosti energijskih pretvorb v hidravličnih strojih in napravah ter sposobnost izbire hidromehanske opreme glede na tehnične zahteve in dane integralne pogoje.
- Razumevanje principov meritev delovnih karakteristik hidravličnih strojev in naprav.

Objectives:

- Knowledge of basic physical laws of energy conversions and specifics. Knowledge of hydrodynamic phenomena in Water Management Systems, equipped with hydraulic machinery and devices.
- Presentation of application of hydraulic machines and their connection with the environment through hydraulic boundary conditions.
- Knowledge of experimental methods – model testing of hydraulic machinery.

Competences:

- Understanding of energy conversion laws in hydraulic machinery and determination of required Water Management equipment in accordance with technical requirements and integral conditions.
- Understanding of principles of operating characteristics measurements in hydraulic machinery.

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

- Pridobljeno poglobljeno znanje o energijskih pretvorbah v turbinskih strojih in na hidromehanski opremi.
- Pridobljeno znanje o eksperimentalnih metodah na mikro in makro nivoju na področju vodnogospodarskih sistemov.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost uporabe in kritične presoje hidravličnih postrojenj na širšem področju Vodnih gradenj.

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

- Gained broad knowledge about energy conversions in turbine machinery and in Water Management facilities.
- Gained knowledge about experimental methods on micro- and macro scales in the field of Water Management Systems.

Transferable skills:

- Ability of application and critical assessment of hydraulic machines and facilities in the broad field of Water structures.

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

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.	Lectures and application of obtained knowledge in an individual seminar work.
---	---

		Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Načini ocenjevanja:			
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):			Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga	50		Individual seminar work (Project Report)
Pisni in/ali ustni izpit	50		Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

ŠIROK, Brane, BLAGOJEVIĆ, Bogdan, BAJCAR, Tom, TRENC, Ferdinand. Simultaneous study of pressure pulsation and structural fluctuations of a cavitated vortex core in the draft tube of a Francis turbine = Etude simultanée de la pulsation de pression et des fluctuations structurelles d'un noyau de vortex de cavitation dans un aspirateur de turbine Francis. *J. Hydraul. Res.*, 2003, vol. 41, no. 4. [COBISS.SI-ID [5929243](#)]

GOSAR, Leon, PREŠEREN, Tanja, KOZELJ, Daniel, STEINMAN, Franci. Alpreserv Database : Sharing Information on Reservoirs. *Wasser, Energie, Luft*, ISSN 0377-905X, Avgust 2006, št. 3, str. 198-206, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3538529](#)]

KLASINC, Roman, LARCHER, Markus, STEINMAN, Franci, KOZELJ, Daniel. Fast pumped - storage schemes analysis by means of the hydraulic model : paper no. 49. V: *Waterpower XV : Advancing Technology for Sustainable Energy : July 23.-26., 2007, Chattanooga, Tennessee USA*. S.l.: Technical Papers, HCI Publications, 2007, str. 1-13, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [3664481](#)]

VUČKOVIĆ, Sašo, ŠIROK, Brane, JOŠT, Dragica, BAJCAR, Tom. The identification of a vortex in the draft-tube cone of a model Francis turbine. *International journal of dynamics of fluids*, Dec. 2007, vol. 3, no. 2, str. 133-152. [COBISS.SI-ID [10879003](#)]

BANOVEC, Primož, CERK, Matej, STEINMAN, Franci. Incorporation of the Critical Infrastructure Management into the DSS on Strategic Water Supply System Management. V: ILLANGASEKARE, T. H. (ur.), MAHUTOVA, Katarina (ur.), BARICH, John J. (ur.). *Decision Support for Natural Disasters and Intentional Threats to Water Security*, (NATO science for peace and security series - C : environmental security). Dordrecht: Springer, cop. 2009, str. 191-198, ilustr. [COBISS.SI-ID [4776289](#)]

ŠANTL, Sašo, NOVAK, Gorazd, RAK, Gašper, STEINMAN, Franci. Hybrid hydraulic modeling approach in the process of hydropower plant design. V: ZHANG, Jianyun (ur.). *Advances in Hydraulic Physical Modeling and Field Investigation Technology : proceedings of International Symposium on Hydraulic Physical Modeling and Field Investigation, September 13-15, 2010, Nanjing, China*. Nanjing: Nanjing Hydraulic Research Institute, 2010, str. 54-60, ilustr. [COBISS.SI-ID [5214561](#)]

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](#)]
MAMMOLITI MOCHET, Andrea, ROVERE, Silvia, SACCARDO, Italo, MARAN, Stefano, FERCEJ, Darko, STEINMAN, Franci, SCHNEIDER, Josef, FÜREDER, L., LESKY, Urs, BELLEUDY, Philippe, RUILLET, Mathieu, KOPECKI, Ianina, EVRARD, Nicolas. *A problem solving approach for sustainable management of hydropower and river ecosystems in the Alps : handbook*. [s.l.]: Share, 2012. 90 str., barvne ilustr. [COBISS.SI-ID [5860193](#)]
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](#)]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Vodne moči
Course title:	Hydroelectric Power

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

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

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

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

Pogoj za vključitev v delo je dokončan prvostopenjski študij tehnične ali naravoslovne smeri.

Prerequisites:

Requirement to attend the course: completed first cycle study programme in technical or natural sciences.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Proizvodnja električne energije v RS in vloga vodne energije
- Osnove načrtovanja energetske rabe vodnih virov (dimenzioniranje akumulacij, ekonomske in finančne osnove vrednotenja, opredelitev specifičnih pokazateljev investicije, zakonska regulativa pri načrtovanju vodnih elektrarn in umeščanju v elektroenergetski sistem).
- Oprema vodnih elektrarn (turbine, generatorji, prenos energije).
- Tipi vodnih elektrarn (akumulacijske, pretočne, črpalne, elektrarne v nizu, male HE).
- Optimizacijski hidravlični modeli obratovanja HE (akumulacijske elektrarne, pretočne elektrarne v nizu).
- Optimizacija obratovanja HE in vloga HE v elektroenergetskem sistemu.
- Okoljski vidiki načrtovanja in obratovanja vodnih elektrarn.

Vaje:

- Račun energetske proizvodnje za akumulacijsko elektrarno.
- Ekonomska optimizacija derivacijskih objektov.
- Preveritev izvedljivosti projekta vodne elektrarne.

Lectures:

- Electricity generation in the Republic of Slovenia and the role of hydro power
- Fundamentals of energy use planning of water resources (dimensioning of reservoirs, economic and financial baselines of evaluation, definition of specific investment indicators, legislation governing HPP planning and placement in the electric power system).
- Equipment of HPPs (turbines, generators, energy transport).
- Types of hydropower plants (reservoir, run-of-river, pumped storage, series of HPPs, small HPPs).
- Optimising hydraulic models of HPP operation (reservoir HPPs, series of run-of-river HPPs).
- Optimisation of HPP operation and the role of HPPs in the electric power system.
- Environmental aspects of planning and operation of hydropower plants.

Tutorials:

- Calculation of power generation for a reservoir power station.
- Economic optimisation of derivation structures.
- Feasibility assessment of a HPP project.

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

- Pemič, A., Mikoš, M. (2008). Inženirska hidrotehnika – skripta verzija 2008, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 400 str.
- Giesecke, J., Mosonyi, E. (1998). Wasserkraftanlagen, Springer, Berlin, str.1-100 & str.397-590.
- ASME (1996). Hydropower mechanical engineering, HCI publications, Kansas City, poglavja 2-7 in 10
- Mosonyi, E. (1991) High-head power plants - Vol 2/A, Akademia Kiado, Budapest, 519 str.

Elektronski viri:

- e-učilnica Katedre za splošno hidrotehniko na spletu: <http://ksh.fgg.uni-lj.si/KSH/index.html>

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Nadgraditi znanje s področja hidrotehničnih objektov v smeri izrabe vodnih moči.
- Podati teoretične osnove za načrtovanje vodnih elektrarn.

Kompetence:

- Sposobnost izdelave idejne zasnove vodne elektrarne.
- Sposobnost ocene izvedljivosti vodne

Objectives and competences:**Objectives:**

- To upgrade the knowledge of hydraulic structures in the sense of water power exploitation.
- To give theoretical bases of HPP planning.

Competences:

- Ability to elaborate the preliminary concept design of a hydropower plant.
- Ability to assess the feasibility of the

elektrarne.

hydropower plant.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Pridobljeno poglobljeno znanje s področja hidro energetike.
- Razumevanje procesa načrtovanja in umestitve vodne elektrarne v elektro energetske sistem.
- Osvojene računske spretnosti za izdelavo idejne zasnove vodne elektrarne in izdelave študije izvedljivosti.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost kritične presoje vhodnih podatkov in dobljenih računskih rezultatov pri načrtovanju energetske rabe vodnih virov.
- Sposobnost izdelati tehnično, finančno in ekonomsko presojo izvedljivosti energetske rabe vodnega vira.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Acquisition of in-depth knowledge of the hydropower sector.
- Understanding of the planning process and placement of the hydropower plant in the electrical power system.
- Acquisition of calculation skills for the preparation of the HPP preliminary concept design, and the feasibility study.

Transferability of skills:

- Ability of critical assessment of input data and obtained calculation results in design of energy use of water resources.
- Ability to elaborate technical, financial and economic feasibility assessment of power exploitation of the water resource in question.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures and seminar.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Vaje	50	Tutorials
Pisni izpit	50	Written examination

Reference nosilca / Lecturer's references: doc. dr. Andrej Kryžanowski

KRYŽANOWSKI, Andrej, BRILLY, Mitja, PORENTA, Marijan, TOMŠIČ, Ladislav. Hydro potential and development opportunities in Slovenia. The international journal on hydropower & dams, 2008, letn. 15, št. 5, str. 41-46, ilustr.

KRYŽANOWSKI, Andrej. Possibilities of exploitation of hydroelectric power potential in Slovenia. 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. [1-7].

KRYŽANOWSKI, Andrej, ROSINA, Joško. Izraba vodnih sil v Sloveniji. V: BRILLY, Mitja (ur.). I. kongres o vodah Slovenije 2012, Ljubljana, Slovenija, 22. marec 2012. Zbornik prispevkov. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2012, str. 122-138

KRYŽANOWSKI, Andrej. Possibilities of exploitation of hydroelectric power potential in Slovenia. 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. 1-8

KRYŽANOWSKI, Andrej, HORVAT, Anja, BRILLY, Mitja. Hydro power plants on the Middle Sava

River section. IOP Conference Series, str. 1-5

BRILLY, Mitja, KRYŽANOWSKI, Andrej, HORVAT, Anja. Hydropower plants on the Sava river. V: BRILLY, Mitja (ur.), ŠRAJ, Mojca (ur.). XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia, 2-4 June 2008. Conference abstracts. Ljubljana: Slovenian National Committee for the IHP Unesco, 2008, pp. 151.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Orodja za podporo odločanju
Course title:	Decision support systems in water management

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	4
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2nd	4

Vrsta predmeta / Course type Izbirni strokovni / Elective professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	15	-	15	-	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Primož Banovec

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/English

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

Vpis v študijski program 2. stopnje Vodarstvo in okoljsko inženirstvo.

Prerequisites:

Enrolment in the MA study programme Water science and environmental engineering.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Teorija odločanja in orodja za simulacijo procesov odločanja;
- Odločanje v več-ciljnem okolju, pareto-optimalna meja;
- Identifikacija stanja in odločitvene spremenljivke, orodja za identifikacijo stanja;
- Problem resolucije – agregacija disagregacija;
- Problemi validacije v kompleksnem sistemu, redundančnost podatkov;
- Mehanizmi zavarovanja pred napačnimi odločitvami;
- Izkušnja uporabnika, integracija uporabnosti, povratne zanke (back-loop pri uporabi in razvoju sistemov), definicija projekta, scrum pristop, omejenost scrum pristopa;
- OLAP (Online Analytical Processing) in različni koncepti, ki izhajajo iz njega, spremljanje stanja – razumevanje transakcijskega koncepta glede na nadgradnjo relacijskega koncepta upravljanja s podatki in informacijami;
- Klasifikacija sistemov za podporo odločanju (single use, multiple use; data driven, model driven; ...);
- Področja uporabe sistemov za podporo odločanju (inženirske rešitve, upravljanje s kompleksnimi organizacijami, komunikacija, integracija, identifikacija, napovedovanje, optimizacija...);
- Klasifikacijski sistemi, pomen klasifikacij in vzdrževanje klasifikacij, homogenizacija prostora odločanja;
- Izzivi sistemov za podporo odločanju in prihodnji razvoj (mednarodno okolje, avtomatski sistemi...);
- Pomen identifikacije namena orodja za podporo odločanju (vezano na parametre, stanje, alternative, negotovosti)...

Seminar in vaje:

Uporaba pridobljenega znanja pri analizi sistema za podporo odločanju. Uporaba

Lectures:

- Theory of decision making process and tools for the simulation of the decision making process;
- Decision making process in multi-objective environment, Pareto-optimal frontier, scenario identification;
- Status identification and decision-making variables, tools for the status identification;
- Resolution problem in decision-making process, aggregation, dis-aggregation;
- Validation in complex system modelling, data and information redundancy;
- Mechanisms and tools for the prevention of wrong/sub-optimal decisions;
- Role of the DSS scope identification.
- Managing uncertainties and risks in the DS process;
- End user experience, integration of user experience, back-loop approach in use and development of DSS, project definition, SCRUM approach, limits of SCRUM
- OLAP (Online Analytical Processing) and concepts derived from it, dynamic status follow-up, concept of transactional understanding of the system and transactional modelling,
- Classification of the decision support systems (single use, multiple use, data driven, model driven, etc.)
- Uses of decision support systems in environmental engineering (engineering, economics, institutional; nowcasting, optimization,
- Classification systems as backbone to large decision support systems, role of classifications,
- Challenges of the future DSS developments (international environment, automatic systems, learning systems).

Seminar and tutorial:

Application of the acquired knowledge in the analysis of the decision support system. Hands-on experience using different decision support

sistema za podporo odločanju, konceptualni razvoj različnih modulov pri razvoju orodij za podporo odločanju.

systems in the field of water management and environmental engineering. Conceptual development of the modules for the DSS in the field of water management and environmental engineering.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

Haimes Y. (1998) Risk modelling, assessment and management; John Wiley & Sons; 726 str.

D. J. Power, Decision Support Systems: Concepts and Resources for managers, Greenwood Publishing Group, 2002.

M.E. Pate-Cornell M. E., Subjective De-Biasing of Data Sets: A Bayesian Approach, Risk-Based Decision Making in Water Resources VI, New York, 1993.

P.M. Lee, Bayesian statistics: an introduction, Wiley, New York, Toronto, London, 1997.

M. Volk, S. Lautenbach, H. van Delden, L.T. Newham and R. Seppelt R, How Can We Make Progress with Decision Support Systems in Landscape and River Basin Management? Lessons Learned from a comparative Analysis of Four Different Decision Support Systems, Environmental Management, 46 (2010) 834-849.

R. Slowinski, Intelligent Decision Support: Handbook of Applications and Advances in Rough Sets Theory, Business & Economics, Springer, 1992.

Elektronski viri:

Spletne strani: IJSVO, Katmesina, RRS-POTROG, Razlitje, EVON

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Razširitev znanja na področju procesov odločanja
- Seznanitev s terminologijo in klasifikacijskimi opredelitvami na področju teorije odločanja
- Povezovanje procesov odločanja na področju upravljanja voda in okoljskega gradbeništva
- Analiza praktičnih primerov orodij za podporo odločanju.

Kompetence:

Sposobnost prepoznavne potrebe po orodju za podporo odločanju

Sposobnost identifikacije primernih orodij in njihovih modulov za podporo odločanju.

Sposobnost razumevanja procesa odločanja v večinstucionalnem, večciljnem in dinamičnem

Objectives and competences:

Objectives

- Improved knowledge in the field of decision making process
- Getting familiar with the concepts, terminology and classifications in the field of decision making
- Understanding close relationships between the environmental engineering process and decision making process using the results of environmental engineering
- Analysis of practical examples addressing the decision making process in the field of environmental engineering.

Competences

- Identification of the necessity for structured

okolju ob upoštevanju negotovosti.
Sposobnost kritične presoje na področju uporabe
in razvoja orodij za podporo odločanju.

decision making process.

- Capacity for the identification of adequate tools and modules for the decision making process.
- Capacity of understanding the decision making process in multi-institutional, multi-objective and dynamic environment, taking uncertainty concept under consideration.
- Capacity of critical analysis in the field of use and development of decision support tools.
- Understanding necessary decision support tools for the implementation of EU and national legislation.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje načinov odločanja in teorije odločanja
- Razumevanje sistemov za obvladovanje velikih količin podatkov
- Razumevanje koncepta negotovosti v procesih odločanja.
- Znanje o aktualnih orodjih za podporo odločanju na področju upravljanja voda

Prenosljive spretnosti:

- Integracija procesa odločanja v ostala znanja, ki jih slušatelji osvojijo na študiju okoljskega gradbeništva
- kritično presojanje obstoječih procesov odločanja in orodij, ki se pri tem uporabljajo za njihovo podporo
- uporaba modelov za podporo odločanju v različnih nivojih v inženirski praksi
- uporaba pridobljenega znanja pri predmetih, kjer je potrebno integrirati proces odločanja

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- Understanding the decision making process and its theoretical background
- Understanding the systems for large dataset management
- Understanding the concept of uncertainty in the decision making process
- Knowledge on state-of-the-art tools and applications for the decision support in the field of water management and environmental engineering.

Skills:

- Integration of the decision making process in other fields of knowledge which the attendees obtain in other classes in the syllabus of environmental engineering.
- Critical analysis of existing decision making processes and tools used for their support.
- Use of the models for the decision making process on different levels in engineering practice, application of the knowledge in the classes where decision making process shall be integrated.

Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

Predavanja in uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge.	Lectures and use of the developed knowledge and competences in the development of seminary work.
---	--

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Seminarska naloga Pisni in/ali ustni izpit	50 50	Type (examination, oral, coursework, project): Seminar work Written and/or oral examination
--	------------------------	---

Reference nosilca / Lecturer's references:

KANAKOUDIS, V., TSITSIFLI, P., SAMARAS, Paraskeuas M., ZOUBOULIS, A., BANOVEC, Primož. A new set of water losses-related performance indicators focused on area facing water scarcity conditions. *Desalination water treat. (Print)*. [Print ed.], mar. 2013, letn. 51, št. 13-15, str. 2994-3010, doi: 10.1080/19443994.2012.748448. [COBISS.SI-ID 6358625]

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]

GOSAR, Leon, STEINMAN, Franci, KOMPARE, Boris, BANOVEC, Primož. Določitev območij poselitve v Sloveniji po vodnogospodarskih vidikih = Definition of settlement agglomerations in Slovenia according to water management aspects. *Urbani izziv (Tisk. izd.)*. [Tiskana izd.], 2004, let. 15, št. 1, str. 33-40, 104-107. [COBISS.SI-ID 2102979]

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]

BANOVEC, Primož. Management of water supply systems in Slovenia and its integration on the state, regional and local level. V: *Security of water supply systems : from source to tap : [workshop preprints]*. S. l.: s. n., 2005, 8 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2836065]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Hidrotehnični objekti
Course title:	Hydraulic structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Andrej Kryžanowski

**Jeziki /
Languages:**

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

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

Pogoj za vključitev v delo je dokončan prvostopenjski študij tehnične ali naravoslovne smeri.

Prerequisite:

Requirement to attend the course: completed first-cycle study programme in technical or natural sciences.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

- Zgodovinski pregled razvoja pregradnega inženirstva
- Podlage za načrtovanje pregradnih objektov (planiranje, projektiranje, strokovne podlage za načrtovanje)
- Načrtovanje pregradnih objektov (betonske, nasute)
- Odvzem vode iz naravnih vodotokov (globinske in površinske odvzemne zgradbe) ter prelivanje vode preko jezovne zgradbe (prelivi, kaskade, vodni odskoki, prelivne drče, podslapja).
- Zapornice in zajezni objekti (različne vrste površinskih in globinskih zapornic).
- Zgradbe za dovod in odvod vode (zajetja, peskolovi, kanali, rovovske zgradbe, tlačni cevovodi, vodostani).

Seminarske vaje:

- Zasnova in statično stabilitetni preračun težnostne pregrade s programom CADAM.
- Hidravlični dimenzioniranje evakuacijskih objektov - preliv, drča, podslapje, spajanje s spodnjo vodo.
- Statično dimenzioniranje zapornic (osnovni tipi zapornic)
- Statično-stabilitetni preračun različnih tipov pregrad (težnostne, nasute, ločne) s programom DIANA

Lectures:

- Historical background of dam engineering
- Bases for planning of dam structures (planning, design, expert groundwork for planning)
- Planning of dam structures (concrete, embankment dams)
- Abstraction of water from natural watercourses (withdrawal works, for surface water or groundwater), and water flow through weir structures (spillways, cascades, water jumps, slides, stilling basins).
- Gates and dam structures (various types of surface and submerged gates).
- Inlet and outlet works (reservoirs, desanding facilities, canals, pipes, pressure conduits, surge chambers).

Seminar:

- Design, static and stability analysis of gravity dams using CADAM.
- Hydraulic dimensioning of evacuation structures – spillway, slides, stilling basin, joining with tailwater.
- Static dimensioning of gates (basic types of gates)
- Static and stability calculation of various types of dams (gravity, embankment, arch dams) using DIANA.

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

- Pemič, A., Mikoš, M. (2008). Inženirska hidrotehnika – skripta verzija 2008, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 400 str.
- Strobl, T. Zunic, F. (2006). Wasserbau: Aktuelle Grundlagen – Neue Entwicklungen, Springer, 604 str.
- Giesecke, J., Mosonyi, E. (1998) Wasserkraftanlagen, Springer, Berlin, str.101-396, str.591-657.
- Blindt, H., (1987) Wasserbauten aus Beton, Ernst & Sohn, Berlin, 493 str.
- Nonveiller, E., (1983) nasute brane, Školska knjiga, Zagreb, 359 str.

Elektronski viri:

- e-učilnica Katedre za splošno hidrotehniko na spletu: <http://ksh.fgg.uni-lj.si/KSH/index.html>

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

Cilji:

- Uporabiti osnovno znanje hidravlike in urejanja vodotokov za hidravlični preračun objektov na pregradah.
- Podati teoretične osnove za zasnovo in preračun pregradnih in hidrotehničnih objektov.

Kompetence:

- Sposobnost zasnove pregrad in hidrotehničnih objektov na jezovnih zgradbah.
- Sposobnost prepoznavanja, spremljave in načrtovanje procesa umeščanja pregrad v okolje in prostor.
- Sposobnost dimenzioniranja pregradnih in hidrotehničnih objektov.

Objectives:

- To use the basic knowledge in hydraulics and water management for hydraulic calculation of dam structures.
- To give theoretical bases for design and calculation of dams and hydraulic structures.

Competences:

- Ability to design dam and hydraulic structures on weir structures.
- Ability to recognise, monitor and plan the process of site selection and placement.
- Ability of dimensioning dams and hydraulic structures.

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

- Pridobljeno poglobljeno znanje za zasnovo in načrtovanje pregrad in hidrotehničnih objektov na vodnih zgradbah.
- Osvojene računske spretnosti za dimenzioniranje pregrad in hidrotehničnih objektov na jezovnih zgradbah.
- Pridobljeno poglobljeno znanje za prepoznavanje procesa umeščanja pregrad v okolje in prostor.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost kritične presoje vhodnih podatkov in dobljenih računskih rezultatov pri načrtovanju hidrotehničnih objektov.
- Sposobnost izdelati projektne zasnove za pregrade in hidrotehnične objekte.
- Sposobnost načrtovanja procesa umeščanja posegov v okolje in prostor.

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

- In-depth knowledge for design and planning of dams and hydraulic structures in water works.
- Acquisition of calculation skills for dimensioning of dams and hydraulic structures on weir structures.
- Acquisition of in-depth knowledge for recognition of the site selection and placement process.

Transferability of skills:

- Ability of critical assessment of input data and obtained calculation results in design of hydraulic structures.
- Ability to elaborate design concepts for dams and hydraulic structures.
- Ability to plan the process of site selection and placement.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja in seminarske vaje.

Learning and teaching methods:

Lectures and seminar.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:**Weight (in %)****Assessment:**

Vaje	50	Tutorials
Pisni izpit	50	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

Predmet:	Urejanje krajine
Course title:	Landscape management

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

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: prof. dr. Mojca Golobič

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 prerequisites.

Vsebina:

Predavanja:

- Pojem krajine ter osnove in izhodišča za urejanje krajine.
- Krajinska analiza in vrednotenje.
- Varstvo, upravljanje in načrtovanje krajine.
- Vplivi infrastrukturnih posegov na krajino in ukrepi za njihovo zmanjševanje.
- Sanacije krajine.
- Krajinske tehnike: oblikovanje reliefa,

Content (Syllabus outline):

Lectures:

- The term landscape and basis for landscape planning and management.
- Landscape analysis and evaluation.
- Landscape conservation, management and planning.
- The impact of infrastructural developments on landscape and mitigation measures.
- Landscape reclamation.

ravnanje s tlemi, zasaditve (izbor rastlin, oblike zasaditve, zasaditveni načrt, izvajalski postopki), prenova biotopov in ureditev nadomestnih biotopov, vzdrževanje nasadov.

Vaje:

- Študentje na izbranem primeru izvedenega ali načrtovanega posega v prostor izvedejo krajinsko analizo in vrednotenje ter oblikujejo smernice za urejanje krajine z namenom preprečevanja (ali sanacije) negativnih vplivov na krajino.

- Landscape techniques: terrain remodelling, planting, substitute biotopes.

Seminar:

- Students prepare landscape analysis, evaluation and guidelines for landscape management on a selected case of planned or already implemented development. The basic purpose is to prevent negative impacts on landscape.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- MOP-UPP (1998). Načrtovanje in krajinsko oblikovanje koridorjev daljnovodov in cevni vodov, MOP-UPP, Ljubljana.
- MOP-UPP (1997). Urejanje občestne krajine, MOP-UPP, Ljubljana.
- MOP-UPP (1998). Metodološke osnove, Regionalna razdelitev krajinskih tipov v Sloveniji, MOP-UPP, Ljubljana.
- Turner, T. (1998). Landscape Planning and Environmental Impact Design, UCL Press.

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Spoznati koncept krajine ter izhodišča za prepoznavanje kakovosti in razvrednotenja krajine.
- Spoznati osnovne pristopov urejanja krajine: varstva, upravljanja in načrtovanja krajine.
- Predstaviti načrtovanje izbranih tehnik za urejanje in sanacijo krajin ob posegih v prostor.

Kompetence:

- Poznavanje in razumevanje vloge krajine pri poseganju v prostor.
- Sposobnost razumevanja posledic poseganja v prostor za krajino in poznavanje možnosti za zmanjševanje negativnih vplivov.
- Poznavanje pristopov in tehnik urejanja in sanacije krajine pri posegih v prostor ter sposobnost prepoznavne potrebe za njihovo uporabo in izbire med njimi.

Objectives and competences:

Objectives:

- To get acquainted with the concept of landscape and basis for recognizing landscape qualities and degradations.
- To learn about landscape planning, management and conservation.
- To introduce techniques for landscape design and rehabilitation of degraded landscapes.

Competences:

- Understanding the role of landscape.
- Understanding the consequences of development on landscape, understanding the possibilities for mitigation measures.
- Knowledge of techniques for landscape rehabilitation.

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

Znanje in razumevanje:

- Poznavanje in razumevanje vloge krajine pri poseganju v prostor.
- Sposobnost razumevanja posledic poseganja v prostor za krajino in poznavanje možnosti za zmanjševanje negativnih vplivov.
- Poznavanje pristopov in tehnik urejanja in sanacije krajine pri posegih v prostor.

Uporaba:

- Učinkovito sodelovanje v interdisciplinarnih skupinah pri načrtovanju posegov v prostor in pri sanacijah.
- Prepoznavanje potrebe in možnosti uporabe tehnik za sanacijo in urejanje krajine pri posegih v prostor, zlasti pri vodnogospodarskih ureditvah in ureditvah komunalne infrastrukture.

Refleksija:

- Sposobnost vrednotenja kakovosti v prostoru glede na izbrane cilje in vrednostni sistem.
- Sposobnost kritičnega vrednotenja obstoječih in načrtovanih posegov v prostor z vidika vplivov na krajino ter kakovosti krajinske ureditve in sanacije.

Prenosljive spretnosti:

- Razumevanje kompleksnih in dinamičnih sistemov.
- Sposobnost dela v interdisciplinarni skupini.
- Sposobnost komunikacije s strokovnjaki drugih področij.
- Praktična uporaba znanja.
- Zmožnost ustvarjanja novih idej (kreativnost).
- Sposobnost predstavljanja idej v grafični obliki.

Knowledge and understanding:

- Understanding the role of landscape.
- Understanding the consequences of development on landscape, understanding the possibilities for mitigation measures.
- Knowledge of techniques for landscape rehabilitation.

Use:

- Efficient work in interdisciplinary groups (planning and rehabilitation of landscape).
- Knowledge of techniques for landscape rehabilitation, especially at water management plans and municipal infrastructure.

Reflection:

- Ability to evaluate spatial qualities according to selected goals and value system.
- Ability to critically evaluate implemented and planned development according to its impact on the landscape.

Transferable skills:

- Understanding of complex and dynamic systems.
- Ability to work within interdisciplinary team.
- Ability to communicate with experts from other fields.
- Practical use of knowledge.
- Creativity.
- Ability to present ideas.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, samostojno delo – priprava naloge na osnovi virov, konzultacij in terenskih ogledov ter predstavitve nalog z razpravo.

Learning and teaching methods:

Lectures, individual work – seminar, discussion.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Pisni izpit Individualna naloga z zagovorom/predstavitvijo	50 50	Written exam. Individual paper and its oral presentation.

Reference nosilca / Lecturer's references:

LESTAN, Katarina Ana, GOLIČNIK, Barbara, ERŽEN, Ivan, GOLOBIČ, Mojca. Odprti prostor stanovanjskih naselij povečuje kakovost grajenega. IB rev. (Ljubl., Tisk. izd.), 2013, letn. 47, št. 1, str. 41-55,

GOLOBIČ, Mojca, MAROT, Naja. Territorial impact assessment : integrating territorial aspects in sectoral policies. Eval. program plann.. [Print ed.], 2011, letn. 34, št. 3, str. 163-173,

GOLOBIČ, Mojca. Transformation processes of Alpine landscapes and policy responses : top-down and bottom-up views. Soc. nat. resour., 2010, letn. 23, št. 3, str. 269-280.

GOLOBIČ, Mojca, BALANTIČ, Irena. Varstvo in razvoj krajinskih potencialov v urbanih regijah. V: SITAR, Metka (ur.). Urbane prihodnosti. 1. izd. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, 2008, str. 219-233

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Uvod v raziskovalno delo
Course title:	Introduction to research work

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3 rd

Vrsta predmeta / Course type Izbirni splošni/ Elective general

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	15	-	15	-	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Matjaž Mikoš / Prof. Matjaž Mikoš

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	Slovenski/angleški Slovene/English
	Vaje / Tutorial:	Slovenski/angleški Slovene/English

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

1. Pogoji za vključitev v delo:
 - Vpis na magistrski študijski program. Ni drugih posebnih pogojev.
2. Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:
 - prisotnost na laboratorijskih vajah.
 - ustna predstavitev seminarske naloge.

Prerequisites:

1. Conditions for inclusion in the work:
 - Enrolment to the master study program. No other special conditions.
2. Conditions for performing study obligations:
 - Attendance at laboratory tutorials.
 - Oral presentation of the seminar work.

Vsebina:

- Predavanja:**
- Osnove komunikacije v raziskovanju in znanstvenem delu.
 - Pisanje grobega osnutka.
 - Iskanje in pregledovanje znanstvene

Content (Syllabus outline):

- Lectures:**
- Basic of scientific communication in research work.
 - Writing a rough draft.
 - Searching and reviewing of scientific

literature.

- Priprava predlogov.
- Zaključna dela in disertacije.
- Objavljanje v znanstvenih časopisih.
- Oblikovanje besedila.
- Recenziranje in popravki.
- Objavljanje podatkov.
- Profesionalnost, etika in pravni vidiki objavljanja rezultatov raziskovalnega dela.
- Znanstvene predstavitve (znanstveni in strokovni seminarji, razgovori za delo).
- Besedilna sporočilnost in vizualizacija predstavitev.
- Ustne predstavitve.
- Predstavitve posterjev.
- Okrogle mize in razprave.
- Komuniciranje z laiki.

Seminar:

- Priprava osnutka raziskovalne magistrske naloge.
- Priprava predstavitve osnutka magistrske naloge in predstavitev pred študenti.

Laboratorijske vaje:

- Uvod v delo z bazami bibliografskih podatkovnih baz (COBISS, SICRIS, Web of Knowledge, SCOPUS, Google Scholar, Publish or Perish) in programi (Latex, MyEndNote, TurnItIn).
- Uporaba Navodil za oblikovanje zaključnih izdelkov na UL FGG.

literature.

- Preparation of proposals.
- Graduate theses and dissertations.
- Publishing in scientific journals.
- Forming the final draft.
- Reviewing and revising.
- Publishing data.
- Professionalism, ethics, and legal issues when publishing results of research work.
- Scientific presentations (scientific and professional seminars, job interviews).
- Communication without words and visualisation of presentations.
- Oral presentations.
- Poster presentations.
- Group communications.
- Communicating with the non-scientists.

Seminar work:

- Preparation of a draft of research master thesis.
- Preparation of the presentation of a draft of master thesis and its oral presentation in front of the fellow students.

Laboratory tutorials:

- Introduction to work with bibliographic databases (COBISS, SICRIS, Web of Science, SCOPUS, Google Scholar, Publish or Perish) and programs (Latex, MyEndNote, TurnItIn).
- The use of the faculty's internal instructions for preparing graduation theses at the UL FGG.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri/Printed sources:

Koler Povh, T., Turk, G. (2011): Navodila za oblikovanje visokošolskih del na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo in navajanje virov. UL FGG, Ljubljana, 60 str.

Elektronski viri/Electronic sources:

Carter, M. (2013): Designing Science Presentations - A Visual Guide to Figures, Papers, Slides, Posters, and More. Academic Press, 384 str. – odloženo v elektronski obliki (pdf) v spletni učilnici
Davis, M., Davis, K.J., Dunagan, M.M. (2012): Scientific Papers and Presentations. 3rd Ed., Academic Press, 368 str. – odloženo v elektronski obliki (pdf) v spletni učilnici
Spletne strani Narodne univerzitetne knjižnice (NUK): <http://www.nuk.uni-lj.si/>
Spletne strani Centralne tehniške knjižnice (CTK): <http://www.ctk.uni-lj.si/>
Svetovni splet (Google Scholar, Publish or Perish).

Cilji in kompetence:**Cilji:**

- Študent spozna različne oblike komunikacije v raziskovanju ter posebnosti predstavitev rezultatov znanstvenega dela.
- Študent spozna pravila oblikovanje zaključnih del na UL FGG in se nauči korektno navajati različne vire v lastnih izdelkih.

Kompetence:

- Sposobnost uporabe bibliografskih informacijskih sistemov na spletu na področju tehniških znanosti in tehnologije.
- Sposobnost uporabe knjižničnega sistema UL FGG, UL, NUK in CTK.
- Za izbrano temo magistrske naloge izdelati njen osnutek in ga znati napolniti z ustrežno vsebino.

Objectives and competences:**Objectives:**

- Students get acquainted with forms of scientific communication in research and specifics of presenting results of scientific work.
- Students get acquainted with rules how to write graduation theses at the UL FGG, and learn to correctly quote different sources in their own works.

Competences:

- Capability to use bibliographic information systems on the web in the field of technical sciences and technology.
- Capability to use the library system at the UL FGG, UL, NUK and CTK.
- For a chosen theme of a master thesis competence to work out its draft and ability to fill it with adequate content.

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

- osnovnih pojmov komunikacije v raziskovanju,
- posebnosti različnih oblik komunikacije s poudarkom na magistrski nalogi.

Prenosljive spretnosti:

- uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi raziskovalne magistrske naloge,
- kritično presojanje rezultatov dela drugih strokovnjakov in raziskovalcev.

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

- Basic terms of communication in research.
- Specifics of different forms of communication with the accent on master thesis.

Transferable skills:

- Use of acquired knowledge for working out a research master thesis.
- Critical judgment of other professionals' and researchers' results.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja (30 ur): potekajo v predavalnici z aktivnim sodelovanjem študentov na osnovi njihovega poznavanja študijskega gradiva iz spletne učilnice.

Seminar (15 ur): uporaba pridobljenih znanj pri izdelavi individualne seminarske naloge (osnutka magistrske naloge).

Laboratorijske vaje (15 ur): praktični primeri dela z bibliografskimi podatkovnimi bazami in računalniškimi programi v računalniški učilnici.

Learning and teaching methods:

Lectures (30 h): in the lecture hall with active students' involvement based on their knowledge of the study materials available in the web classroom.

Seminar coursework (15 h): use of acquired knowledge for the preparation of an individual seminar work (draft of the master thesis).

Laboratory tutorials (15 h): practical use of bibliographic databases and bibliographic computer applications in the computer room.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):		Type (examination, oral, coursework, project):
Seminarska naloga	50	Seminar coursework
Pisni in/ali ustni izpit	50	Written and/or oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

Cerovšek, T., Mikoš, M. (2013). A comparative study of cross-domain research output and citations: Research impact cubes and binary citation frequencies. *Journal of Informetrics*, (under review).

Koler-Povh, T., Turk, G., Mikoš, M. (2012). Repozitorij kot pridobitev za uporabnike in izziv za knjižničarje. V: Kavčič-Čolić, A., Vodopivec, I. (ur.). *Izzivi sodobnih tehnologij : konkurenčna prednost knjižničnih storitev : zbornik referatov*. Ljubljana: Zveza bibliotekarskih društev Slovenije, 2012, str. 217-234.

Lah, M., Cerovšek, T., Mikoš, M. (2010). Razvoj spletnega učnega pripomočka NIT na področju varstva pred naravnimi nesrečami. V: Zorn, M., Komac, B., Pavšek, M., Pagon, P. (ur.). *Od razumevanja do upravljanja, (Naravne nesreče, knj. 1)*. Ljubljana: Založba ZRC, str. 245-253 <http://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/Naravne-nesrece-01.pdf>.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Projekt iz infrastrukturnih sistemov
Course title:	Project in infrastructural systems

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

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: izr. prof. dr. Maruška Šubic Kovač

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

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

Pogoj za vključitev v delo je dokončan prvostopenjski študij tehnične ali naravoslovne smeri.

Prerequisites:

Enrolment to the program is conditioned by successful completion of first cycle studies in the field of technical or natural science.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

Predavanja:

Pojem infrastrukturni sistemi in značilnosti infrastrukture
Razvoj infrastrukture in njen vpliv na prostor urbani oziroma regionalni razvoj
Pravne podlage za umeščanje in razvoj infrastrukture
Infrastruktura kot operativni instrument prostorskih aktov
Financiranje tehnične infrastrukture
Planiranje javne infrastrukture
Upravljanje in razpolaganje z infrastrukturnimi sistemi, javne evidence o infrastrukturi, infrastruktura za izvajanje GJS kot grajeno javno dobro
Razmerja med lastnikom in izvajalcem GJS
Obračunavanje in uporaba sredstev amortizacije infrastrukture
Nadomestilo za uporabo infrastrukture

Seminar: Umeščanje vodnogospodarskih infrastrukturnih sistemov v prostor v različnih fazah in z različnih vidikov

Lectures:

- concept of infrastructure systems and infrastructure characteristics
- infrastructure development and its impact on space, urban and regional development
- the legal basis of infrastructure placement and infrastructure development
- infrastructure as operational instrument of spatial planning documents
- technical infrastructure financing
- public infrastructure planning
- management and disposal of infrastructure systems, public infrastructure records, infrastructure as built public good
- relationship between owner and public service contractor
- accounting for asset depreciation and use of infrastructure
- compensation for the use of infrastructure

Seminar:

Seminar project dealing with spatial placement of water systems in different phases and from different aspects.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Rakar A., Šubic Kovač, M. (2012): Infrastrukturni sistemi, študijsko gradivo, UL FGG, 81 strani

Žegarac, Z., Arsić, V. (1999): Programi unapređivanja javne infrastrukture, Urbanistički zavod Beograda Jp, 161 strani, izbrana poglavja.

Aktualni predpisi: <http://www.gov.si>

Cilji in kompetence:

Cilj predmeta je seznanitev študentov z značilnostmi infrastrukturnih sistemov predvsem na regionalni oziroma državni ravni

Objectives and competences:

The objective of the course is to familiarize students with characteristics of infrastructural systems, especially on regional and state level.

Predvideni študijski rezultati:**Intended learning outcomes:**

Znanje in razumevanje

Študent razume delovanje infrastrukturnih sistemov kot nenadomestljiv pogoj za zagotavljanje temeljnih materialnih dobrin za življenje in delo v urbani sredini.

Uporaba

Pridobljeno znanje bo študent uporabil pri izdelavi idejnih zasnov in idejnih projektov s področja infrastrukture. Znanja bo uporabil pri izdelavi prostorskih aktov.

Refleksija

Povezava z drugimi področji, povezanimi z infrastrukturnimi sistemi.

Prenosljive spretnosti

Uporaba domače in tuje strokovne literature s področja infrastrukturnih sistemov.

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 urban environment

Application

Acquired knowledge can be used when making a design concept in the field of public service infrastructure or energy infrastructure or in preparation of spatial planning documents.

Reflection

Connection with other areas in the field of infrastructural systems.

Transferable skills

Use of national and international professional literature in the field of infrastructural systems.

Metode poučevanja in učenja:

Nosilec predmeta razpiše teme projektov in prijavljene kandidate pri izdelavi elaborata usmerja in vodi. Študentje (posamično ali v skupini) izdelajo elaborat s predpisano obliko in vsebino ter ga javno predstavijo in zagovarjajo.

Learning and teaching methods:

The lecturer prepares various project tasks in advance and then guides students in the process of making the project. Students (individually or divided in several groups) make project in prescribed written form and present the project in public.

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Projekt (pisni izdelek in ustna predstavitev)	100	Project (written and presented in public)
---	-----	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

RAKAR, Albin, MESNER, Andrej, MLINAR, Jurij, ŠARLAH, Nikolaj, ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Zaščita in ohranjanje vrednosti gospodarske javne infrastrukture. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 2, str. 242-252, ilustr. [COBISS.SI-ID 5061473]

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]

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]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška, RAKAR, Albin. Model vrednotenja zemljišč kategoriziranih cest za namene pravnega prometa. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2010, letn. 54, št. 2, str. 253-266, ilustr. [COBISS.SI-ID 5060961]

RAKAR, Albin, ČERNE, Tomaž, ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Fiskalna in usmerjevalna vloga javnih dajatev pri izvajanju aktivne zemljiške politike = Fiscal and guiding role of public duties in land policy implementation. Geod. vestn.. [Tiskana izd.], 2008, letn. 52, št. 4, str. 743-757, ilustr. [COBISS.SI-ID 4410977]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Umeščanje prostorskih ureditev državnega pomena v prostor in ocenjevanje vrednosti nepremičnin. V: 7. slovenska nepremičninska konferenca : Portorož, [22. in 23. september] 2011. Ljubljana: Planet GV, 2011, str. 49-59. [COBISS.SI-ID 5618529]

ŠUBIC KOVAČ, Maruška. Izvedeniško mnenje o vlaganjih mestne občine Nova Gorica v odlagališče odpadkov v Stari gori. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Institut za komunalno gospodarstvo, 2010. 40 f., 2 pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 5043041]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	IZBRANA POGLAVJA IZ MATEMATIKE III
Course title:	SELECTED TOPICS FROM MATHEMATICS III

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type Izbirni temeljni / Elective general

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

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

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

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

Prerequisites:

Opravljeni izpiti 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
- primeri matematičnega modeliranja

- ordinary differential equations
- partial differential equations
- 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.
- 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.

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 the 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 critical judgement of data and obtained numerical results
- ability to use mathematical knowledge in engineering problems

Predvideni študijski rezultati:

- reševanje navadnih in parcialnih diferencialnih enačb
- formulacija konkretnih problemov v

Intended learning outcomes:

- solving ordinary and partial differential equations
- formulation of practical problems in

matematičnem jeziku
 - identifikacija ustreznega matematičnega modela
 - poznavanje teoretičnih osnov za praktično iskanje rešitev
 - spretnost uporabe literature in modernih tehnologij
 - poznavanje računalniških orodij (Mathematica, Matlab)

mathematical language
 - identification of appropriate mathematical model
 - basic theoretical knowledge to be used 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

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

Reference nosilca / Lecturer's references:

doc. dr. Mitja Lakner (področje Matematike)
 Ključne reference nosilca za izvajanje programa (do 10 referenc za obdobje 1990-2012)

Znanstvena dela

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

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

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

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

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

Izr.prof. dr. Marjeta Kramar Fijavž

Znanstvena dela

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

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

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

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

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

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

Mentor pri diplomskem delu (komentor): 1x

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

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Urejanje vodotokov
Course title:	River engineering

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Vodarstvo in okoljsko inženirstvo – druga stopnja MA	-	2	3
Water Science and Environmental Engineering – second cycle MA	-	2 nd	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni /
Compulsory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorials	Klinične vaje Lab. work	Druge oblike študija Other work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	30	15	-	15	120	8

Nosilec predmeta / Lecturer:

prof. dr. Matjaž Mikoš / Professor Matjaž Mikoš

**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:
 - Opravljen izpit iz predmetov Hidravlično modeliranje in Hidrološko modeliranje.
- Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:
 - prisotnost na terenskem delu.
 - oddaja poročila s terenskega dela.
 - oddaja in zagovor seminarskega dela.

Prerequisites:

- Prerequisites for enrollment:
 - Passed exams in *Hydraulic modeling* and *Hydrologic modeling*.
- Prerequisites for study work:
 - Attendance to field work.
 - Field work report.
 - Seminar work report and oral defense.

Vsebina:

- Predavanja (60 ur):**
- Osnove urejanja vodotokov: rečna hidravlika, rečna mehanika (prodonosnost in kalnost), rečna morfologija, erozija in sedimentacija.
 - Klasično urejanje vodotokov: ukrepi varstva pred visokimi vodami, urejanje struge vodotoka, dimenzioniranje in vzdrževanje posameznih vodnih zgradb, jezovne zgradbe in ribji prehodi.
 - Sonaravno urejanje vodotokov: rečni koridor, hidromorfološko stanje vodotokov, osnove inženirske biologije, katalog sonaravnih ureditev, načrtovanje in vzdrževanje sonaravnih

Content (Syllabus outline):

- Lectures (60 hours):**
- River engineering basics: river hydraulics, river mechanics (bed load and suspended loads), river morphology, erosion and sedimentation.
 - Classic river engineering: flood protection works, river channel works, dimensioning and maintenance of different river structures, weirs and fish passages.
 - Natural river engineering: river corridor, hydromorphological status of rivers, basics of bioengineering, catalogue of river bioengineering river works, planning and maintenance of river

ureditev.

Seminarske vaje (15 ur):

- Računske vaje iz rečne hidravlike in mehanike.
- Modeliranje toka voda in plavin na fizičnem modelu za razumevanja osnov rečne morfologije in delovanja vodnih objektov.

Seminar (30 ur):

- Hidravlični račun izbranega odseka vodotoka z uporabo najnovejše različice programa HEC-RAS.

Terensko delo (15 ur):

- Zasnova in izvedba tehničnih ureditev na rekah (gradbišča).
- Analiza zrnivosti rečnih sedimentov.

bioengineering works.

Tutorials (15 hours):

- Computational tutorials in river hydraulics and mechanics.
- Modeling of river water and sediment flow on a physical (hydraulic) model to understand basics of river morphology and effects of river training works.

Seminar (30 hours):

- Hydraulic computation of a selected river reach using the newest version of the computer code HEC-RAS.

Field work (15 hours):

- Preliminary design and execution of technical river training works (construction sites).
- Grain-size analysis of river sediments.

Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri / Written sources:

- Mikoš M. (2008). Urejanje vodotokov – skripta, verzija 2008, UL FGG, Katedra za splošno hidrotehniko, 220 p.
- Patt, H., Jürging, P., Kraus, W. (2004). Naturnaher Wasserbau - Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer Verlag, 423 p.

Elektronski viri / Electronic sources :

- <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>
- spletne strani resornega ministrstva (MKO) s področja vodne infrastrukture (vodnih objektov)
- spletne strani Atlasa okolja (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>) in gospodarske javne infrastrukture (GJI) v Sloveniji

Cilji in kompetence:

Cilji:

- Nadgraditi osnovno znanje hidravlike z znanjem rečne hidravlike, mehanike in morfologije.
- Podati pregled klasičnih in modernih (sonaravnih) metod urejanja vodotokov z osnovami njihovega načrtovanja, dimenzioniranja in vzdrževanja.

Kompetence:

- Sposobnost terenskega prepoznavanja razmer na vodotoku.
- Sposobnost izdelave ureditvenih načrtov odsekov vodotokov.

Objectives and competences:

Objectives:

- Upgrade of basic knowledge of hydraulics with knowledge of river hydraulics, mechanics and morphology.
- Giving an overview of classical and modern (bioengineering) river engineering methods with the basics of their planning, design and maintenance.

Competencies:

- Ability to field identification of conditions in a stream.
- Ability to prepare river engineering plans for stream reaches.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Pridobljeno poglobljeno znanje iz rečne hidravlike in mehanike (dinamike).
- Razumevanje procesov erozije in sedimentacije.
- Osvojene računske spretnosti za hidravlično modeliranje in načrtovanje ureditvenih ukrepov na vodotokih.

Intended learning outcomes:

Understanding and knowledge:

- Acquired in-depth knowledge of river hydraulics and mechanics (dynamics).
- Understanding of erosion and sedimentation processes.
- Learned numerical skills for hydraulic modeling and designing of training works in rivers.

Prenosljive spretnosti:

- Sposobnost abstraktne formulacije naravnih procesov in upoštevanja dinamike naravnih procesov pri načrtovanju človekove dejavnosti v prostoru.
- Sposobnost kritične presoje vhodnih podatkov in računskih rezultatov pri načrtovanju ukrepov.

Transferable skills:

- Ability to abstract formulations of natural processes and taking into account the dynamics of natural processes in spatial planning of human activities.
- Ability for critical analysis of input data and calculation results when planning interventions.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske vaje, seminar, terensko delo.

Learning and teaching methods:

Lectures, seminar tutorials, seminar work, field work.

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminarske vaje	10	Seminar tutorials
Seminar	40	Seminar coursework
Terensko delo	10	Field work report
Pisni in/ali ustni izpit	40	Written and/or oral examination

Reference nosilca / Lecturer's references:

- Mikoš, M., Bizjak, A. (2007). Gewässerstrukturgüterkartierungen in Slowenien anhand verschiedener Methoden. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 59/1-2, 163-167.
- Mikoš, M., Rojnik, F., Fazarinc, R. (2004). River engineering measures in an Alpine river after a major debris flow event. Proceedings of the 10th Interpraevent Congress, Vol. 4, 181-192.
- Mikoš, M., Pender, G., Hoey, T., Shvidchenko, A., Petkovšek, G. (2003). Numerical simulation of graded sediment transport. Water and maritime engineering 56/1, 47-51.