

University  
of Ljubljana  
Faculty  
of Civil and Geodetic  
Engineering



**Učni načrti**  
Magistrski študijski program  
druge stopnje  
***STAVBARSTVO (MA)***

**Course Syllabi**  
2<sup>nd</sup> cycle master study  
***BUILDINGS (MA)***

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Uporabna geometrija - B II - Stav.
Course title:	Applied Geometry

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1. letnik	1
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup> year	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	0	30	15	0	90	6

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:

Opravljen izpiti Uvod v matematiko ter Vektorska algebra in analiza oz. iz drugih predmetov s primerljivo vsebino.

Passed exams in Introduction to Mathematics and Vector Algebra and Analysis, or other courses with comparable content

Vsebina:

- Konveksnost (konveksnost geometrijskih objektov)  
 - Krivulje v ravnini in prostoru (parametrizacija, aproksimacija krivulj, Bezierove krivulje, B-zlepki)  
 - Ploskve (gladka elementarna ploskev, odsekoma gladka ploskev, ploskve drugega reda, premonosne ploskve, rotacijske ploskve, aproksimacija ploskev, Bezierove ploskve)

Content (Syllabus outline):

- convexity  
 - curves in plane and space (parameterisation, approximation, Bezier curves, B-splines)  
 - surfaces (elementary smooth surfaces, piecewise smooth surfaces, surfaces of a second order, ruled surfaces, surfaces of revolution, approximations, Bezier surfaces)  
 - polyhedra (Platonic solids, transformations)  
 - tessellations

- Poliedri (platonška telesa, transformacije platonških teles)  
 - Zapolnitev prostora  
 - Fraktali

- fractals

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Izbrana poglavja iz:

G. Farin (2002). Curves nad surfaces for CAGD, Morgan – Kaufmann.

G. Glaeser (2005). Geometrie und ihre Anwendungen, Elsevier.

J. Kappraff (1991). Connections – the geometric bridge between art and science, World scientific.

M. H. Protter, C. B. Morrey (1991). A First Course in Real Analysis, Springer - Verlag.

M. Senechal (1988) G. Fleck, Shaping space, a polyhedral approach, Birkhauser.

Elektronski viri:

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

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- Zagotoviti solidno razumevanje osnov geometrije.
- Demonstrirati uporabnost doseženih matematičnih znanj.
- Seznaniti z vsaj enim računalniškim programom za geometrijsko oblikovanje.
- Vpeljati v samostojno in v timsko, projektno orientirano delo.

Pridobljene kompetence:

- Sposobnost rešitve nekaterih netrivialnih geometrijskih problemov s kombiniranjem znanja matematike in računalništva.
- Sposobnost klasifikacije geometrijskega problema in pridobitev ustrezne literature/podpore.

### Objectives and competences:

Objectives:

- to enable solid understanding of basics of geometry
- to demonstrate applicability of achieved mathematical knowledge
- to get acquainted with at least one computer software for geometric design
- to introduce project based working, individually as well as in a team

Gained competences:

- to be able to combine mathematical and computational knowledge in order to solve some nontrivial problems in geometry
- capability of classification of a given geometrical problem and acquirement of the appropriate literature

### Predvideni študijski rezultati:

### Intended learning outcomes:

- Poglobljeno razumevanje geometrije v prostoru.  
 - Zna izbrati primerno orodje, s katerim si pomaga pri računalniškem delu.  
 - Obvladovanje matematičnega aparata do stopnje, ko se lahko suvereno uporablja zmogljiv računalniški program, kot je npr. Mathematica, s katerim je možno samostojno konstruirati različne geometrijske objekte ter študirati njihove lastnosti in medsebojne odnose.  
 - Doseženo znanje uporablja inženir pri načrtovanju geometrijskih objektov ter pri reševanju geometrijskih problemov v inženirski praksi.  
 - Sposobnost kritične presoje dobljenih računalniških rezultatov.

- in-depth understanding of the geometry in three dimensions  
 - capability of picking the appropriate tools for computations  
 - mastering theoretical knowledge to be able to use an efficient computational tool (e.g. Mathematica) to construct various geometrical objects and to study their properties and relations  
 - the achieved knowledge is used for the design of geometrical objects and solving geometrical problems in engineering practice  
 - capability of a critical judgement of the obtained numerical results

**Metode poučevanja in učenja:**

predavanja, seminarske vaje, laboratorijske vaje, domače naloge

**Learning and teaching methods:**

lectures, tutorials, consultations, internet

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

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

doc. dr. Mitja Lakner (področje Matematike)

Znanstvena dela

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

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

KRAMAR FIJAVŽ, Marjeta, LAKNER, Mitja, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. An equal-area method for scalar

conservation laws. The Anziam journal, 2012, vol. 53, iss. 2, str. 156-170. <http://dx.doi.org/10.1017/1446181112000065>. [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](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:	Konstruktivska gradbena fizika - B II - Stav.
Course title:	Structural Building Physics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2. letnik	3
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup> year	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
60	0	60	60	0	180	12

Nosilec predmeta / Lecturer:	prof. dr. Jožef Peternej	
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovene

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

Prerequisites:


**Vsebina:**

Predavanja:

- Difuzijska enačba, robni pogoji in odzivni dinamični parametri ovojnega sklopa zgradb
- Podrobna analiza toplotnih mostov in konvekcija
- Prenos toplote s sevanjem med posameznimi segmenti ovojnega sklopa in sevalne karakteristike materialov (absorptivnost, emisivnost in sipanje)

**Content (Syllabus outline):**

Lectures:

- diffusion equation, boundary and initial conditions, and dynamical response parameters of building envelope
- detailed analysis of thermal bridges and convection
- thermal radiation heat transfer between structural components of building envelope and radiation characteristics of the corresponding materials (absorptivity, emissivity, and scattering cross-sections)

- Kondenzacija in transport vlage ter njen vpliv na termodinamske karakteristike ovojnega sklopa zgradbe

- Vidna svetloba, svetlobni tok ter razširjanje, odboj in absorpcija svetlobe na posameznih elementih ovojnega sklopa

- Zvok v zaprtih prostorih, hrup in kontrola hrupa, merilni instrumenti in merilne metode v akustiki in analizi hrupa

**Vaje:**

- Računska analiza izbranih primerov iz prakse s pomočjo analitičnih metod
- Uporaba računalniških programov za reševanje problemov iz prakse

- condensation, moisture transport and its influence on thermodynamic properties of the building envelope

- light, radiation flux, propagation, reflection and absorption of light on various surfaces of structural components forming the building envelope

- sound in enclosed spaces, noise and noise control, measuring equipment and measurement techniques in acoustics and noise analysis

**Exercises (problem solving):**

- Solving practical engineering problems using analytical methods
- Application of computer programs to solve problems encountered in engineering practice

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Knjižni viri:

R. Kladnik, Nestacionarni temperaturni pojavi v ovojnem sklopu zgradbe, FAGG, 1983

Izbrana poglavja iz:

A.V. Luikov, Heat and mass transfer in capillary porous bodies, Pergamon, Oxford, 1975

D.A. Biess, C.H. Hansen, Engineering Noise Control, Theory and Practice, 3rd edition, Spon Press 2003

R.Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, McGraw-Hill, 1972

J.Peternelj, Z. Jagličič, Osnove gradbene fizike, FGG, 2014

**Cilji in kompetence:**

**Objectives and competences:**

<p><b>Cilji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nadgraditi osnovno znanje nestacionarne termodinamike, zvočnih pojavov in svetlobnih pojavov z znanjem, ki je specifično za te pojave v grajenem okolju</li> <li>- Podati poglobljeno znanje prenosa toplote z prevajanjem, konvekcijo in sevanjem, ter zvočnih in svetlobnih pojavov v gradbeništvu</li> <li>- Podati matematične metode reševanja difuzijske in valovne enačbe z upoštevanjem robnih pogojev karakterističnih za zgradbe in druge gradbene objekte</li> <li>- Podati pregled računalniških orodij primernih za numerično reševanje konkretnih problemov</li> </ul> <p>Pridobljene kompetence:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobnost fizikalno-matematične formulacije praktičnih problemov na teh področjih in pravilne izbire matematičnega orodja za doseg</li> </ul>	<p><b>Goals:</b></p> <p>To expand knowledge and acquire new skills in applications of non-stationary thermodynamics, acoustics and photometry specific to buildings and urban environment. In particular this includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In-depth analysis of heat transfer via conduction, convection and radiation;</li> <li>- Sound and light effects in buildings and civil engineering in general;</li> <li>- Mathematical methods used for the solution of diffusion and wave equations subject to particular initial and boundary conditions;</li> <li>- Overview of available computer programs to solve the above problems.</li> </ul> <p>Gained competences:</p> <p>Ability to formulate engineering problems using appropriate physical and mathematical methods in order to obtain quantitative results.</p>
<p><b>Predvideni študijski rezultati:</b></p>	<p><b>Intended learning outcomes:</b></p>
<p>Znanje in razumevanje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pridobljeno poglobljeno znanje o prenosu toplote, vlage in zvoku ter hrupu v zaprtih prostorih</li> <li>- Razumevanje matematičnih metod za opis in analizo fizikalnih procesov povezanih s toplotnimi in zvočnimi pojavi v zgradbah</li> <li>- Osvojene računske spretnosti za analitično in numerično reševanje konkretnih problemov</li> </ul> <p>Uporaba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doseženo znanje uporabljajo pri izdelavi diplomskega dela oz. v inženirski praksi</li> </ul> <p>Refleksija</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobro razumevanje toplotnih in akustičnih pojavov v zgradbah je osnova za varčno rabo energije in primerno izbiro materialov za konstrukcijske sklope</li> </ul> <p>Prenosljive spretnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobnost fizikalno-matematične formulacije procesov v ovojnem sklopu</li> </ul>	<p>In-depth knowledge of heat and moisture transport across structural components in buildings, sound effects and noise in enclosures.</p> <p>Understanding of physical processes involved in these phenomena and ability to use appropriate mathematical methods used for their analysis.</p> <p>Application of the above skills in actual solving of practical problems or for writing research proposals.</p> <p>Intellectual spin-off:</p> <p>Good understanding of heat and acoustic phenomena leads to economic use of energy in buildings and, in addition, to proper choice of materials for structural components.</p> <p>Transferable skills:</p> <p>Ability of exact physical and mathematical</p>



zgradbe  
- Sposobnost izbire primernega matematičnega orodja za analizo praktičnih problemov

formulation of processes taking place in the building envelope. Selection of appropriate mathematical methods and tools for the analysis of practical problems.

#### Metode poučevanja in učenja:

predavanja, računski zgledi na vajah in uporaba prosto dostopnih računalniških programov za izračun prenosa toplote in vlage skozi konstrukcijske sklope.

#### Learning and teaching methods:

Lectures and problem solving classes  
Application of a freely available computer programs designed for solving heat and moisture transport problems.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
pisni izpit	30 %	written exam
ustni zagovor domačih nalog	70 %	oral defence of home assignments

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

KRANJC, Tomaž, PETERNELJ, Jože. Heat flow in composite rods : an old problem reconsidered. Int. j. heat mass transfer. [Print ed.], apr. 2011, letn. 54, št. 9-10, str. 2203-2206

KRANJC, Tomaž, PETERNELJ, Jože, KOZAK, Jernej. The rate of heat flow through a flat vertical wall due to conjugate heat transfer. Int. j. heat mass transfer. [Print ed.], februar 2010, letn. 53, št. 5/6, str. 1231-1236

KRANJC, Tomaž, PETERNELJ, Jože. The Rate of Heat Flow through Non-Isothermal Vertical Flat Plate. V: BELMILOUDI, Aziz (ur.). Heat transfer - theoretical analysis, experimental investigations and industrial systems. First published January, 2011. Rijeka: InTech Open Access, 2011, str. 617-634

COTIČ, Patricia, JAGLIČIĆ, Zvonko, NIEDERLEITHINGER, Ernst, EFFNER, Ute, KRUSCHWITZ, Sabine, TRELA, Christiane, BOSILJKOV, Vlatko. Effect of moisture on the reliability of void detection in brickwork masonry using radar, ultrasonic and complex resistivity tomography. Mat. struct., 2013, letn. 46, št. 10, str. 1723-1735

COTIČ, Patricia, JAGLIČIĆ, Zvonko, BOSILJKOV, Vlatko. Validation of non-destructive characterization of the structure and seismic damage propagation of plaster and texture in multi-leaf stone masonry walls of cultural-artistic value. Journal of cultural heritage, 2013, 12 str.

JAGLIČIĆ, Zvonko, PAJIĆ, Damir, TRONTELJ, Zvonko, DOLINŠEK, Janez, JAGODIČ, Marko. Magnetic memory effect in multiferroic  $K_3Fe_5F_{15}$  and  $K_3Cr_2Fe_3F_{15}$ . Appl. phys. lett., 2013, vol. 102, no. 24, str. 242410-1-242410-4

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Dnevna svetloba - B II - Stav.
<b>Course title:</b>	Daylight

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1. letnik	1
Buildings - second cycle MA		1 <sup>ST</sup> year	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	0	30	30	0	90	6

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	doc. dr. Mitja Košir					
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene				
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfilment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

Vsebina:

PREDAVANJA:

- Prostorske konstituante za bioklimatsko oblikovanje stavb (geografske in podnebne razmere lokacije), človek (upoštevanje psiho-fizioloških potreb človeka pri oblikovanju bivalnega in delovnega okolja), stavba (notranji prostor in ovoj).  
- Konfiguracija vplivnih faktorjev (dnevna svetloba, osončenje).  
- Metode za izračun in preverjanje osončenja in dnevnega osvetljevanja.  
- Komponente: stekla, zasteklitve, sečila, nadzorni sistemi.

Content (Syllabus outline):

LECTURES:

- Bioclimatic building design within defined space constituents (location, geography, climatic conditions), human (psycho-physiological human needs and the design of living and working environment), building (indoor environment, building envelope systems).  
- Configuration of influential factors (daylight, insolation).  
- Methods for the calculation and verification of insolation and daylight illuminance.  
- Components: glass, glazing, shading devices, control systems.  
- Elements of transparent constructional complexes:

- Elementi odprtih: horizontalni in vertikalni sistemi.
- Strategije oblikovanja bivalnega in delovnega okolja s pomočjo dnevne in sončne svetlobe.

**VAJE:**

Seminarske vaje (uporaba znanja na konkretnem primeru v stavbi, oblikovanje koncepta, faktorska analiza, optimizacija sistema (sinteza)).

Laboratorijske vaje (simulacije odziva stavbe in prostora s pomočjo programske opreme).

horizontal and vertical systems.  
- Strategies for the design of living and working environment on the basis of insolation and daylight illuminance.

**TUTORIAL**

Tutorial (application of theoretical knowledge in a particular building case, concept design, factor analysis, system optimization (synthesis)).

Laboratory work (simulation of the whole building and individual space with appropriate computer software).

**Temeljni literatura in viri / Readings:****KNJIŽNI VIRI:**

McMullan, R., Environmental science in building, The Macmillan Press 1992, str. 109-165.

Littlefair, P.J., Site layout planning for daylight and sunlight, A guide to good practice, Construction Research Communications LTD 1995, str. 1-84.

Glass & interactive building envelopes, COST C13, Crisinel, M. ed., IOS Press 2007. str. 27-31, 57-74.

**ELEKTRONSKI VIRI:**

e-učilnica Katedre za stavbe in konstrukcijske elemente na spletu: <http://kske.fgg.uni-lj.si>

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

Cilji predmeta so izboljšanje kakovosti grajenega okolja, zmanjševanje negativnih vplivov na zunanje okolje, učinkovita izraba virov ter pridobivanje znanja, tehničnih spretnosti in oblikovanje inovacijske sposobnosti za dvig kakovosti projektov.

**Pridobljene kompetence:**

- obvlada prenos sistema zunanje okolje-ovoj-notranje okolje-človek v konceptualizacijo realne stavbe (navezovanje na ostale gradbenofizikalne vplive)
- razume značilnosti in delovanje sistemov transparentnih delov stavbnega ovoja in njihovih realizacij
- pozna izhodišča kontrolnih sistemov in njihovo vlogo pri optimizaciji delovanja odprtih
- sposoben je zasnovati in optimizirati sistem svetlobnih odprtih na stavbnem ovoju
- sposoben je uporabljati računske metode in programsko opremo za področje dnevnega osvetljevanja in osončenja
- sposoben je kritično oceniti in interpretirati

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

The main objectives of the course are to improve the quality of the built environment, to minimize negative impacts on the environment, efficient use of natural resources, to acquire knowledge and technical skills for improving the quality of building projects.

**ACQUIRED SKILLS:**

- mastering the transfer of the analysed system: outdoor environment-building envelope-indoor environment-human (in the framework of real building case; linking daylight design to other fields of building physics)
- understanding the main characteristics and functioning of transparent constructional complexes and their implementation
- getting familiar with the basics of control systems and their role in the optimization of transparent constructional complexes functioning
- ability to design and optimize a proposed system of transparent constructional complexes
- ability to use calculation methods and computer software for daylight illuminance and building

pridobljene podatke (rezultate)  
- obvlada veljavno zakonodajo za področje dnevnega osvetljevanja in osončenja stavb

insolation analyses.  
- critical evaluation and interpretation of results  
- getting familiar with current legislation from the field of daylight illuminance and insolation of buildings

### Predvideni študijski rezultati:

#### ZNANJE IN RAZUMEVANJE:

Razumevanje delovanja transparentnih delov stavbnega ovoja, zasnova in analiza vplivov direktnega osončenja in zajema dnevne svetlobe v stavbi, sposobnost ocene odziva stavbe na osončenje in dnevno svetlobo.

#### UPORABA:

Uporaba računskih metod in programske opreme za analizo obravnavanih elementov svetlobnega in (posredno) toplotnega odziva stavbe oziroma prostora.

#### REFLEKSIJA:

Sposobnost samostojne ocene položaja in vloge obravnavanih elementov v sistemu okolje/človek/stavba in identifikacija medsebojnih povezav.

#### PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:

Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v skupini.

### Intended learning outcomes:

#### KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Understanding the functioning of transparent constructional complexes, design and analysis of the effects of insolation and daylight in the buildings, ability to assess the building response to the insolation and daylight.

#### APPLICATION:

Application of calculation methods and computer software simulations to analyse the evaluated elements with regard to daylighting and indirectly also to thermal response of a building and its active spaces.

#### REFLECTION:

Ability to evaluate the status and the role of the analysed elements in the system: environment/human/building, identification of interconnections.

#### TRANSFERABLE SKILLS:

Skills for review of relevant literature sources and other references (national, international), data collecting and interpreting, problem identification, problem solving, critical analysis, synthesis, group work.

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje.

### Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, laboratory work

### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

Ocena izdelka vaj Pisni izpit	<b>70</b> <b>30</b>	Tutorial and laboratory work Written exam
----------------------------------	------------------------	--

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

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, DOVJAK, Mateja, KRISTL, Živa. Automatically controlled daylighting for visual and nonvisual effects. *Lighting research & technology*, ISSN 1477-1535. [Print ed.], 2011, letn. 43, št. 4, str. 439-455.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, KRISTL, Živa. A study of visual and non-visual effects of daylighting in an office. V: MAHDAVI, A. (ur.). *Contributions to building physics*. Vienna: Department of building physics and building ecology, 2013, str. 521-527, ilustr.

Kristl, Ž, Košir, M, Trobec Lah, M, Krainer, A. Fuzzy control system for thermal and visual comfort in building. *Renew. Energy*. [Print ed.], April 2008, št. 4, letn. 33, str. 694-702.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, KRISTL, Živa. Predicting of daylight on vertical plane in real office environment for visual and biological effects. V: *ISES Solar World Congress 2011 : Rapid Transition to a Renewable Energy World : Proceedings*, Avgust 28 - September 2, 2011, Kassel, Germanij. Kassel: International Solar Energy Society, 2011, str. 1-10.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Informacijsko modeliranje stavb – B II - STAV
Course title:	Building Information Modelling

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1. letnik	2
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup> year	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	0	0	30	0	60	4

Nosilec predmeta / Lecturer:	doc. dr. Tomo Cerovšek					
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovene				
	Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:

Brez

None

Vsebina:

- 1 Uvod v informacijsko modeliranje stavb (BIM)
- 2 Metode planiranja uporabe in uvajanja BIM
- 03 Metode sodelovalnega dela in upravljanja BIM
- 4 Metode modeliranja konstruktivnih in nekonstruktivnih elementov stavb za različne potrebe po fazah projekta
- 5 Metode modelne analize za trajnostno projektiranje
- 6 Metode modeliranja sistemov stavb

Content (Syllabus outline):

1. Introduction to building information model
2. BIM execution planning and implementation
3. BIM collaboration and management
4. Methods of modelling load-bearing and non-load bearing elements
5. BIM for Sustainable Design
6. Methods of modelling Building Systems
7. QA procedures in BIM and overview of BIM aspect and framework models
8. OpenBIM protocols for exchange of BIM
9. Standardization: BS 1192, IFC, CIS, IFD

7 Zagotavljanje kakovosti ter odpravljanje ovir pri uporabi BIM ter pregled aspektnih modelov ter ogrodij BIM

8 OpenBIM in protokoli za izmenjavo BIM  
09 Standardizacija BIM pri projektih PAS, IFC, CIS2

10 Napredne tehnike parametizacije BIM

Vaje:

- BIM (Building information model)

Informacijsko modeliranje stavb: konstrukcijski elementi, sestavi, izvlečki za potrebe različnih analiz

- Izdelava študij izvedljivosti in analiza variant izvedbe na osnovi informacijskih modelov stavb

- Izdelava parametričnih modelov in analiza Green Bim, študije na osnovi informacijskih modelov stavb (za preverbo količin, analizo materialov, energetska analizo)

10. Advanced BIM parameterization techniques

Lab work:

- Development of BIM, structural and non-structural elements, composites, schedules

- Development of design alternatives and 3D coordination based on BIM

- Development of parametrical models and libraries, and analysis of Green BIM and various applications of BIM Uses

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Knjižni viri:

EASTMAN, C.M., BIM Handbook, A Guid to Building Information Modelling, CRC, Boca Raton, Florida, USA, 2008.

KRYGIEL E., BNIES, B., Green BIM, Practice Integrated Sustainable Design with BIM. 240 str. , John Wiley & Sons, Inc., 2008.

LEVY, F., BIM in small-scale sustainable design, 283 str., John Wiley & Sons, Inc., 2012.

Elektronski viri:

<http://ucilnica.fgg.uni-lj.si>

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- Pojasniti osnovne koncepte informacijskega modeliranja stavb

- Pripraviti študente na uvajanje in uporabo informacijskih modelov stavb

- Pripraviti študente na analize informacijskih modelov za trajnostno gradnjo stavb

Pridobljene kompetence:

- Izdelati shemo informacijskih modelov stavb

- Izdelati konkreten informacijski model in pridobiti ustrezne podatke

- Uporaba informacijskih modelov stavb za vizualizacijo, dokumentacijo in alize

- Analitično obravnavati izmenjavo informacijskih modelov in vlogo pri

### Objectives and competences:

Objectives:

- student shall understand major concept relevant for building information modelling

- student shall be capable to independently plan and implement BIM on small scale projects

- student shall be capable to perform sustainable design and analysis based on BIM

Competences:

- understand and develop small BIM schema

- independently develop and evolve BIM and gain appropriate data

- understand and plan various BIM uses, including visualization, documentation, analysis

- analytically observe the exchange BIM models



**komunikaciji**

- Sposobnost sodelovanja z deležniki v projektu, ki temelji na informacijskih modelih stavb

and their role in project communication

- capability to collaborate with different project stakeholders using BIM technologies

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje

- Poznavanje teoretičnih osnov in standardov za BIM
- Poznavanje zahtev in postopkov za trajnostno projektiranje z BIM
- Razumevanja pomena in potenciala BIM
- Razumevanje kritičnih vsebin in elementov pri implementaciji BIM
- Sposobnost planiranja uporabe in implementacije BIM
- Sposobnost kritične presoje uvajanja BIM glede na zrelost sodelujočih in konkreten projekt
- Sposobnost analizirati in odpraviti ovire za interoperabilnost BIM

Izdelki študentov:

- Delni informacijski modeli stavb s standardno določenimi elementi
- Analize za trajnostno projektiranje na osnovi BIM
- Integriran projekt BIM z vsemi bistvenimi elementi in izmenjavami modelnih vsebin

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and understand of:

- Theoretical background and standards for BIM
- Special requirements and procedures for sustainable design supported by BIM
- Importance and potential of BIM
- Critical digital content and elements for successful implementation of BIM
- Planning and implementation of BIM
- BIM assessments in terms of capability and capacity for implementation on a BIM project
- Analysis of interoperability issues and the related barriers

Students shall produce:

- Partial BIM models with standards elements and BIM libraries
- Analysis for sustainable design based on BIM
- Integrated BIM project with all essential load-bearing and non-load-bearing elements

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja sledijo problemsko naravnanimu delu na konkretnem projektu. Vsebine so delno posredovane v obliki multimedijskih gradiv.

**Learning and teaching methods:**

Learning is supported by online learning content of management systems with interactive content. Student work is individual as well as in groups.

**Načini ocenjevanja:**

Delež (v %) /

Weight (in %) **Assessment:**

<b>Sprotno delo: oddaja nalog</b> <b>Pisni teoretični izpit</b> <b>Projekt</b>	<b>50 %</b> <b>30 %</b> <b>20 %</b>	<b>Course work and home-works</b> <b>Written theoretical exam</b> <b>BIM Project</b>
--	---	--

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

CEROVŠEK, Tomo. A review and outlook for a 'Building Information Model' (BIM) : a multi-standpoint framework for technological development. *Advanced engineering informatics*, ISSN 1474-0346, 2011, letn. 25, št. 2, str. 224-244, ilustr., doi: 10.1016/j.aei.2010.06.003. [COBISS.SI-ID 5052769]

CEROVŠEK, Tomo, ZUPANČIČ-STROJAN, Tadeja, KILAR, Vojko. Framework for model-based competency management for design in physical and virtual worlds. *Journal of information technology in construction*, ISSN 1874-4753, 2010, vol. 15, str. 1-22, ilustr. <http://www.itcon.org/2010/1>. [COBISS.SI-ID 2380932]

CEROVŠEK, Tomo. BIM lifecycle // BIM FM. V: ANTÓNIO RUIVO, Meireles (ur.). 1st BIM International Conference : BIM Forum Portugal, 20. -21. 6. 2013. Porto: S. n., 2013, str. 1-57, ilustr. [COBISS.SI-ID 6426977]

CEROVŠEK, Tomo. BIM cube and systems-of-systems framework. V: GUDNASSON, Gudni (ur.), SCHERER, Raimar J. (ur.). *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction : Proceedings of the European Conference on Product and Process Modelling 2012*, Reykjavik, Iceland, 25-27 July 2012. Boca Raton: CRC Press; London: Taylor & Francis, cop. 2012, str. 421-428, ilustr. [COBISS.SI-ID 6138977]

CEROVŠEK, Tomo. Informacijski modeli zgradb in standardizacija : razvoj in uporaba ISO STEP, CIS2 in IFC. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, avg. 2005, letn. 54, str. 190-208, ilustr. [COBISS.SI-ID 225059584]

CEROVŠEK, Tomo. Informacijsko modeliranje zgradb (BIM) : uvod. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, mar. 2010, letn. 59, št. 3, str. 71-72, ilustr. [COBISS.SI-ID 5053793]

OŽBOLT, Matic, CEROVŠEK, Tomo. Integrirano timsko delo za celostno zasnovavo stavb = Integrated teamwork for the whole-building design. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, april 2010, letn. 59, št. 4, str. 82-96, ilustr. [COBISS.SI-ID 5003617]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Projektiranje nosilnih konstrukcij stavb – B II – Stav.
Course title:	Design of building structures

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1. letnik	2
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup> year	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
80	0	80	80	0	240	16

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	prof. dr. Matej Fischinger, prof. dr. Franc Sinur, izr. prof. dr. Jože Lopatič, doc. dr. Sebastjan Bratina, izr. prof. dr. Janko Logar					
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene				
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:

Obveznih pogojev ni, vendar delo brez osnovnega znanja statike in dimenzioniranja elementov iz različnih materialov praktično ni mogoče.

There are no mandatory prerequisites. However, without the basic knowledge how to calculate internal forces and how to proportion the elements made of different materials, the work (participation in the course) is practically impossible.

Vsebina:

**PREDAVANJA:**  
Predavanja potekajo v večih delih:  
Fischinger: Zasnova konstrukcij in potresno inženirstvo  
Bratina: Projektiranje betonskih stavb

Content (Syllabus outline):

**Lectures**  
are composed of five basic parts/courses:  
Fischinger: Conceptual Design and Earthquake Engineering  
Bratina: Design of Concrete Buildings

Beg: Projektiranje jeklenih stavb  
 Lopatič, Saje D.: Projektiranje lesenih stavb  
 Logar: Geotehnično projektiranje  
 - pred začetkom izdelave projektnih nalog ter sproti med izdelavo nalog glede na specifične potrebe in želje študentov ter posebnosti vsakoletnega izbora obravnavanih stavb.

Splošna uvodna predavanja obravnavajo:

- Osnovne principe zasnove konstrukcijskega sistema, najprej na splošno, nato pa z upoštevanjem specifik posameznih materialov (betona, prednapetega betona, jekla, sovprežnih rešitev jeklo/beton, lesa in zidanih izvedb). Pri tem je poudarek na povezavah med elementi ter delovanju konstrukcije kot celote.

- Principe izbire sistema temeljev in mehanizme njihovega delovanja.

- Zagotavljanje duktilnosti in principe načrtovanja nosilnosti potresno odpornih stavb.

- Predstavitev teoretičnih osnov za uporabljeno programsko opremo.

Vaje in seminar:

Za stavbo, ki je bila že prej zasnovana in obravnavana iz različnih drugih vidikov se preštudira in ovrednoti več različnih rešitev konstrukcijskih sistemov z možnostjo uporabe različnih materialov ali njihove sinteze ter več možnih načinov temeljenja. Pri tem se upošteva soodvisnost rešitev z drugimi bistvenimi zahtevami iz direktive o gradbenih proizvodih. Študentje/ke argumentirajo svojo izbiro in za izbrano varianto izdelajo podrobnejši projekt nosilne konstrukcije. Pri posameznih temah se najprej izdelajo nekaj preprostih domačih nalog, ki podajo oziroma utrdijo znanja iz konstruiranja.

Sinur: Design of Steel Buildings

Saje D.: Design of Timber Buildings

Logar/Pulko: Geotechnical Design

Additional lectures, related to specific assignments/projects will be organized before the beginning of the work on the main project as well as during the work as required by the choice of the buildings, analysed each year ("just-in-time lectures")

General introductory lectures are composed of:

(a) Basic principles of conceptual design – first given in general, then specifically for different materials used (reinforced concrete, prestressed concrete, steel, composite materials, timber, and masonry). The connections between the elements and the integrity of the structure are emphasized;

(b) ) The principles of choosing adequate foundation system and the mechanisms of their behaviour;

(c) Ductility and capacity design for earthquake-resistant structures

(d) ) Theoretical background for the introduced computer programs

#### **Seminar project and specific assignments**

For building, which was previously addressed within the scope of other courses from other (non-structural) points of view, the students will study and evaluate:

(a) different structural systems;

(b) made from different materials or their combinations;

(c) different foundation systems.

They will consider the interrelationship of different requirements given in the EU Construction Products Directive.

The students should finally provide argumentation for their final choice and make the design project for the chosen system.

Some simple additional assignments will be made to enhance the knowledge related to specific topics related to the main project.

**Temeljna literatura in viri / Readings:**

- Beg, D. Projektiranje jeklenih konstrukcij po evropskem predstandardu ENV 1993-1-1. 2. UL, FGG, 1999. XV, 219 str., ISBN 961-6167-21-9.
  - O'Brien E.J. Reinforced and Prestressed Concrete Design, Longman, 1995, str. 61-102; 196-362, ISBN 0-470-23365-6.
  - Thelanderson S., Larsen H.J. (urednika), Timber Engineering, str. 169-427, John Wiley & Sons, 2003, ISBN 0-470-84469-8.
  - Salgado: The Engineering of Foundations; Mc Graw Hill, 2008.
  - Evropski standardi za projektiranje konstrukcij SIST-EN 1990 – 1998.
  - Elektronski vir: EASY (Earthquake Engineering Slide Information System), IKPIR FGG, CD ali [www.ikpir.fgg.unilj.si/easypbl](http://www.ikpir.fgg.unilj.si/easypbl)
- Elektronski viri:  
EASY (Earthquake Engineering Slide Information System), IKPIR FGG, CD ali [www.ikpir.fgg.unilj.si/EASY](http://www.ikpir.fgg.unilj.si/EASY)

**Cilji in kompetence:**

**Cilji** predmeta so podati, razložiti in naučiti standardne postopke za zagotavljanje mehanske odpornosti in stabilnosti konstrukcij stavb iz različnih materialov (betona, jekla, lesa, zidov) ter temeljev pri rednih in izrednih (potres, požar) vplivih.

**Pridobljene kompetence:**

Poznavanje prednosti uporabe posameznih konstrukcijskih materialov, oziroma njihove kombinacije pri izbiri optimalne zasnove konstrukcijskega sistema. Razumevanje mehanizmov prenosa obtežbe preko konstrukcijskih sklopov v temeljna tla in osnovnih principov zagotavljanja potresne odpornosti konstrukcij stavb. Sposobnost uporabe računskih metod in programske opreme za projektiranje bolj zahtevnih nosilnih konstrukcij stavb in njihovih temeljev in sodobnih IT podprtih orodij v projektiranju.

**Objectives and competences:**

**Objectives are** to present, explain and teach the procedures providing mechanical resistance and stability of building structures made of different materials (concrete, steel, timber, masonry) under standard and exceptional (earthquake, fire) loads.

**Acquired competences** include (a) the ability to choose the "optimum" structural system considering the advantages of different materials and their combinations; (b) the competence of understanding the load transfer through the structure into the foundation soil; (c) the competence of understanding the basic factors contributing to earthquake resistance of structures; (d) the ability to use computer software in the design of more complex structural systems of buildings; (e) the ability to use the IT supported tools in design.

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

Razumevanje delovanja konstrukcijskih sklopov in konstrukcije kot celote ter prenosa obtežbe v temeljna tla. Znanje določitve optimalnega sistema temeljenja. Razumevanje dejavnikov za zagotavljanje duktilnosti in nosilnosti potresno odpornih konstrukcij in znanje

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

- (a) Understanding the role of the structure and its subassemblies in the transfer of loads into the foundation soil;
- (b) ) The knowledge, how to choose a suitable foundation system;
- (c) Understanding of the key factors contributing to the ductility and strength of earthquake resistant

oblikovanja ustreznih konstrukcijskih detajlov.

### Uporaba

Sposobnost uporabe računskih metod in programske opreme za projektiranje bolj zahtevnih nosilnih konstrukcij stavb in njihovih temeljev. Sposobnost identifikacije in kvantifikacije kritičnih obtežb. Kompetentna uporaba evropskih standardov za projektiranje konstrukcij Eurokod.

### Refleksija

Spoznanje, da je za uspešen projekt stavbe potrebno uravnoteženo izpolniti vseh šest bistvenih zahtev iz Direktive za gradbene proizvode in da h temu pripomore primerna izbira ter kombinacija gradbenih materialov.

### Prenosljive spretnosti

Identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, argumentirana izbira med več možnostmi, sinteza, delo v skupini.

structures;  
(d) The knowledge to choose and produce suitable structural details.

### Application:

- (a) ) The use of the design methods and computer software for rather complex structural systems (including foundations);  
(b) ) The knowledge to identify and quantify critical loads on structures;  
(c) The knowledge of the competent use of the European standards for the design of structures – Eurocodes.

### Reflection:

The students become aware that the successful design project of a building structure depends on the balanced consideration of all 6 basic requirements in the EU Construction Products Directive and on the balanced use of the advantages of different materials.

**Transferable skills** include (a) identification and solving of problems; (b) critical assessment and analysis; (c) argued choice between several options; (d) ability of the synthesis; and (e) working in a group

### Metode poučevanja in učenja:

Predmet temelji na več sodobnih metodah poučevanja, kot so projektno učenje, delo v skupini, poučevanje s poudarkom na interesu študentov in podajanju vsebin v času, ko so potrebne za delo.

### Learning and teaching methods:

The course is based on several up-to-date teaching methods – project based learning, team work, student centred teaching and just-in-time lectures.

### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /

Weight (in %)

### Assessment:

Ocenjuje se sprotno delo na seminarški nalogi in domačih nalogah ter	50 %	Continuous monitoring of the students work on the project and assignments.
zagovor izdelanih nalog pri posameznih temah projektu v zadnjem delu predavanj.	50 %	Presentation and argumentation of the project work in the last week of the semester.
Oba dela morata biti pozitivna.		Both parts should be positive.

Študentje, ki pri tem ne uspejo, imajo možnost poprave v obliki (pisnega) izpita		Unsuccessful students have an additional option in the form of a written exam.
--	--	--

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

SINUR, Franc, BEG, Darko. Moment-shear interaction of stiffened plate girders -Tests and numerical model verification. J. Constr. steel res.. [Print ed.], jun. 2013, letn. 85, str. 116-119, ilustr., doi: 10.1016/j.jcsr.2013.03.007. [COBISS.SI-ID 6247009]

SPOORENBERG, R. C., SNJIDER, H. H., HOENDERKAMP, J. C. D., BEG, Darko. Design rules for out-of-plane stability of roller bent steel arches with FEM. J. Constr. steel res.. [Print ed.], dec. 2012, letn. 79, str. 9-21, ilustr., doi: 10.1016/j.jcsr.2012.07.027. [COBISS.SI-ID 5907297]

MOŽE, Primož, BEG, Darko. Investigation of high strength steel connections with several bolts in double shear. J. Constr. steel res.. [Print ed.], 2011, letn. 67, št. 3, str. 333-347, ilustr., doi: 10.1016/j.jcsr.2010.10.007. [COBISS.SI-ID 5173345]

MOŽE, Primož, BEG, Darko. High strength steel tension splices with one or two bolts. J. Constr. steel res.. [Print ed.], 2010, letn. 66, št. 8-9, str. 1000-1010, ilustr., doi: 10.1016/j.jcsr.2010.03.009. [COBISS.SI-ID 5023329]

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

Janko Logar

ŠTRUKELJ, Andrej, ŠKRABL, Stanislav, ŠTERN, Ksenija, LOGAR, Janko. The assesment of pile shaft resistance based on axial strain measurements during the loading test. Acta geotechnica Slovenica, ISSN 1854-0171, 2005, letn. 2, št. 2, str. 12-23. [COBISS.SI-ID 10115350]

KUDER, Sebastjan, LOGAR, Janko. Numerični model za analizo obnašanja tlačno obremenjenih, vtisnjenih jeklenih pilotov v Luki Koper = Numerical model for the prediction of behaviour of driven steel piles under axial compression loading in the Port of Koper. Gradbeni vestnik, ISSN 0017-2774, avgust 2008, letn. 57, št. 8, str. 207-214, ilustr. [COBISS.SIID 4231777]

VOGT, Norbert B., SCHUPPENER, Bernd, WEISSENBACH, Anton, LOGAR, Janko. Projektni pristopi v Evrokodu 7-1 za geotehnično projektiranje v Nemčiji = Design approaches of EC 7-1 for geotechnical verifications used in Germany. Gradbeni vestnik, ISSN 0017-2774, oktober 2006, letn. 55, str. 254-261, ilustr. [COBISS.SI-ID 3355489]

FISCHINGER, Matej, KRAMAR, Miha, ISAKOVIĆ, Tatjana. Ocena potresne varnosti armiranobetonskih montažnih hal z močnimi stiki (3) - kritična ocena postopkov projektiranja v EC8 in sklepne ugotovitve = Seismic safety evaluation of precast industrial buildings with strong connections (3) - critical evaluation of the design procedures in EC8 and concluding remarks. Gradbeni vestnik, ISSN 0017-2774, december 2008, letn. 57, št. 12, str. 323-329, ilustr. [COBISS.SIID 4429153]

REJEC, Klemen, ISAKOVIĆ, Tatjana, FISCHINGER, Matej. Seismic shear force magnification in RC

cantilever structural walls, designed according to Eurocode 8. Bulletin of earthquake engineering, ISSN 1570-761X, apr. 2012, letn. 10, št. 2, str. 567-586, ilustr., doi: 10.1007/s10518-011-9294-y. [COBISS.SI-ID 5503585]

FISCHINGER, Matej, ISAKOVIĆ, Tatjana. Distance learning of structural engineering supported by information technology. Scientific journal on applied information technology, ISSN 1683-1373. [Online ed.], 2002, vol. 1, issue 1, str. [1-11], graf. Prikazi. [COBISS.SI-ID 1832289]

FAJFAR, Peter, FISCHINGER, Matej, BEG, Darko. Evrokod 8 : projektiranje potresno odpornih konstrukcij. V: BEG, Darko (ur.), POGAČNIK, Andrej (ur.). Priručnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po evrokod standardih. Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, 2009, str. 8.1-8.241, ilustr. [COBISS.SI-ID 4746081]

- Elektronski vir: EASY (Earthquake Engineering Slide Information System), IKPIR FGG, CD ali [www.ikpir.fgg.unilj.si/easytbl](http://www.ikpir.fgg.unilj.si/easytbl)



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	<b>Praktično usposabljanje - B II - Stav.</b>
<b>Course title:</b>	Practical Training

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1. letnik	2
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup> year	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
6	0	0	0	80	34	4

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	doc. dr. Andreja Istenič Starčič					
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene				
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:

Študent mora voditi dnevnik praktičnega usposabljanja in pridobiti potrdilo o opravljenem usposabljanju.

Student keeps a diary of practical training and acquires confirmation of performed training.

Vsebina:

Študent se seznani in opravlja delo, ki ga opravlja diplomant tega študija v praksi. Predvsem: se seznani z organizacijsko strukturo in tehnologijo gradbenega podjetja, se seznani s predpisi o varstvu pri delu in njihovi izvedbi v praksi, se seznani se z aktualnim dogajanjem v gradbenem podjetju, spozna menedžerski vidik dela v podjetju, dela na terenu – aktualnem gradbišču, oziroma v

Content (Syllabus outline):

Student is introduced to the performance of work done by graduate in practice. Especially, students are: aware of the organizational structure and technology of building companies, familiar with the regulations about safety at work and their implementation in practice, familiar with current developments in a construction company, introduced to executive aspect of work when undertaking

pisarni - samostojno opravi dela na aktualnem projektu pod vodstvom mentorja, razvija uporabo znanstvenoraziskovalnih metod v širšem spektru problemov v stroki, razvija kritične refleksije, socialne in komunikacijske zmožnosti za vodenje skupinskega dela, pokaže iniciativnost in samostojnost pri vodenju najzahtevnejših delovnih sistemov pod nadzorom mentorja.

field work - current site, or in office - self-performed work on current project under the guidance of a mentor; they develop the use of scientific research methods in a broad spectrum of problems in the profession, develop critical reflection, social and communication skills for teamwork management, show initiative and independence in the management of most complex work systems under the supervision of mentor.

#### **Temeljni 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. Interna in druga gradiva v delovni organizaciji, predvsem pa:

- Zakon o graditvi objektov,
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu,
- Podzakonski predpisi in direktive IZS in EU.

Pri izdelavi poročila/For the final report:

- Navodilo za izdelavo poročila o opravljanju praktičnega usposabljanja, spletna učilnica UL FGG
- Smernice za praktično usposabljanje na Univerzi v Ljubljani, Ljubljana, september 2007, dostopno na spletu.
- Praktično usposabljanje študentov v delovnih organizacijah in primeri dobrih praks, Govekar Okoliš et.al., UL FF, Center za pedagoško izobraževanje, Ljubljana, maj 2010, knjižnica UL FGG

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

Cilji:

- Študent v okviru praktičnega usposabljanja spozna operativno delo v ciljnih poklicih in organizacijsko strukturo subjektov na področju gradbeništva.
- Praksa, izvedena med izobraževalnim procesom, ima tudi motivacijski cilj ter namen.
- Študent spozna dejavnike kariernega

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

Objectives:

- In the context of practical training student learns about operational work in targeted occupations and organizational structure of entities in the construction field.
- The practice during the educational process has also motivational goal and purpose.
- Students learn about the elements of career

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.

Pridobljene kompetence:

- Obvladovanje uporabe in prenosa teoretičnih znanj, ki jih študent pridobi med študijem pri predavanjih, vajah ter seminarjih, v inženirsko prakso. Sposobnost za povezovanje teorije in dela v praksi.

planning and development and processes related to career development.

- Student is facilitated to do self-evaluation of competences and factors that support the processes of professional identification in relation to academic environment and working environments.

- Students learn about the characteristics of workplace learning and the characteristics of working environments and the characteristics of observation of workflows.

Acquired competences:

- Control of the application and transfer of theoretical knowledge acquired while studying in academic environment (lectures, tutorials and seminars) to engineering practice. Ability to integrate theory and practical work.

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

**Znanje in razumevanje**

Študent pridobi praktična znanja in izkušnje na področju nalog in storitev gradbene stroke.

**Uporaba**

Pridobljena znanja mu koristijo pri izdelavi magistrskega dela.

Študent se po opravljeni praksi lažje in hitreje uvaja v delo po končanem študiju, razume različne gradbene subjekte in njihovo vlogo v družbi.

**Refleksija**

Študent se na podlagi sinteze pridobljenih znanj tekom študija lahko sooči z aktualnimi delovnimi nalogami oz. uporabi aktualna znanja in pripomočke pri izpolnjevanju nalog, ki jih opravlja organizacija, v kateri poteka praktično usposabljanje.

**Prenosljive spretnosti**

Pridobljena znanja in spretnosti pripomorejo h kakovostnejšemu razumevanju vsebin posameznih predmetov v študijskem procesu, tudi pri izdelavi magistrskega dela, kakor tudi

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

**Knowledge and understanding**

Students will acquire practical knowledge and experience in the field of tasks and services of the construction field.

**Application**

Obtained knowledge will be useful in the preparation of master thesis.

During the practice students are more efficiently introduced to the work needed after completing their studies, understand various construction entities and their role in society.

**Reflection**

Synthesis of knowledge acquired during the study may be confronted with the actual work and tasks through the application of core knowledge and tools in fulfilling the tasks carried out by the organization in which the practical training takes place.

**Transferable skills**

Knowledge and skills to help achieve higher quality of comprehension of the content of individual courses in the study process, also in

kasneje pri uvajanju na prvo delovno mesto. 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.

the writing of master thesis, as well as later in the introduction to the first employment. Student is able to evaluate work against the objectives and targets achieved. Professional work is reflected on the basis of the information collected. Students develop competences for career planning and self-assessment of knowledge and competencies.

#### Metode poučevanja in učenja:

Terensko delo, mentorstvo, demonstracije, konzultacije, pisanje in vodenje dnevnika in portfolia prakse.

#### Learning and teaching methods:

Field work, mentoring, demonstrations, consultations, writing and keep a diary and portfolio of practices.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<b>Dnevnik prakse, portfolio in ustni zagovor</b>	<b>40 %</b>	<b>Diary of practical work, portfolio and oral presentation</b>
<b>Predmet se ocenjuje z "opravil" / "ni opravil"</b>	<b>30 %</b> <b>30 %</b>	<b>The course is assessed with "passed" / "not done"</b>

#### 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](http://www.geodetski-vestnik.com/54/1/gv54-1_070-087.pdf). [COBISS.SI-ID 4953697]

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Požar - B II - Stav.
Course title:	Fire

Študijski program in stopnja Study program and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1.	2.
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup>	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 Other forms of study	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	0	30	30	0	90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

doc. dr. Tomaž Hozjan – asist. prof. Tomaž Hozjan
---

Jeziki /  
Languages:

Predavanja / Lectures:	Slovenski/ Slovenian
Vaje / Tutorial:	Slovenski/ Slovenian

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko projektnega študija.
---

Positive obligations undertaken in accordance with the intended dynamics of the study program.
--

Vsebina:Content (Syllabus outline):

**Predavanja:**

- Splošno o požarnem inženirstvu. Pregled osnovnih pojmov. Evropski standardi in predpisi.
- Požarna obtežba. Modeli standardnih in realnih požarov.
- Ukrepi aktivne požarne zaščite. Evakuacijske poti, sistemi za javljanje in gašenje. Ukrepi pasivne požarne zaščite.
- Vpliv visoke temperature na lastnosti materialov.
- Temperaturno polje konstrukcije.
- Računsko ugotavljanje požarne odpornosti lesenih, armiranobetonskih in jeklenih nosilnih konstrukcij.

**Vaje:**

- Laboratorijske vaje (računsko reševanje osnovnih nalog, obisk požarnega laboratorija) -
- Seminarske vaje (izdelava požarnega elaborata za enostaven objekt)

**Lectures:**

- Introduction to fire engineering. Overview of basic concepts. European standards and regulations.
- Fire load. Models of standard and real fires.
- Measures of active fire protection. Evacuation routes, fire detection and fire fighting. Measures of passive fire protection.
- Influence of high temperatures on material behavior.
- Determination of temperature field in a structure.
- Computing determination of the fire resistance of timber, reinforced concrete and steel structures.

**Tutorial:**

- Laboratory exercises (solving of basic tasks, visit of the fire laboratory)
- Seminar exercises (design of fire study for a simple building)

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

- A. H. Buchanan, Structural design for fire safety, John Wiley & sons Ltd, 2005.
- F. Wald et al., Vpochet požarni odolnosti stavebnih konstrukci, Tehniška univerza v Pragi, 2004.
- Direktiva o gradbenih proizvodih, CPD 89/106, Bistvena zahteva št.2 "Požarna varnost".
- Evrokod EN 1991-1-2 in požarni deli Evrokodov za lesene, armiranobetonske in jeklene konstrukcije.

**Elektronski viri:**

spletna učilnica predmeta (<http://ucilnica.fgg.uni-lj.si>)

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

- Nadgraditi osnovno znanje stavbarstva in konstrukterstva z načeli projektiranja požarno varnih stavb.
- Podati osnovne ugotovitve o nastanku, razvoju in poteku požarov v zgradbah in naravnem okolju.
- Seznaniti študente z modeli požarne obtežbe skladno z Evrokodom EN 1991-1-2 in z ukrepi aktivne in pasivne požarne zaščite.
- Privzgojiti občutek za pomen ukrepov požarne zaščite v luči socioloških, naselitvenih, ekonomskih in drugih faktorjev.

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

- To upgrade the basic knowledge of architecture and design with principles of fire-resistant buildings.
- To provide the basic knowledge on the growth, development and progress of fires in buildings and natural environment.
- To familiarize students with models of fire load in accordance with EN 1991-1-2 standard and measures of active and passive fire protection.
- To obtain a sense of the importance of fire safety measures in the light of sociological,

- Povezati znanja iz drugih predmetov s požarnimi problemi.
- Vpeljati osnovna načela požarno varnega projektiranja lesenih, armiranobetonskih in jeklenih konstrukcij.

Pridobljene kompetence:

- Sposobnost ocene požarne ogroženosti objekta ter načrtovanja ukrepov požarne zaščite.
- Sposobnost izbire primerne modela požarne obtežbe. Sposobnost uporabe poenostavljenih računskih metod za oceno požarne odpornosti enostavnih nosilnih konstrukcij.
- Sposobnost izdelave požarnega elaborata za preproste objekte

urban, economic and other factors.

- To relate knowledge from other courses with fire problems.
- To introduce the basic principles of fire safety design of timber, reinforced concrete and steel structures.

Acquired competences:

- Ability to perform the fire safety assessment of a building and design fire protection measures
- Ability of selecting an appropriate fire load model. Ability to use the simplified calculation methods for the assessment of fire resistance of simple load-bearing structures.
- Ability to design fire study for simple objects.

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

Znanje in razumevanje:

Razumevanje pomena požarnega inženirstva. Razumevanje fizikalnih osnov nastanka in razvoja požara ter vpliva visokih temperatur na materiale in konstrukcije. Znanje osnovnih metod in ukrepov aktivne in pasivne požarne zaščite.

Uporaba:

Uporaba pridobljenega znanja pri pripravi magistrskega dela in pri samostojnem ali skupinskem reševanju požarnih problemov na delovnem mestu v praksi.

Refleksija:

Povezava pridobljenega znanja z različnih področij naravoslovja in tehnike s problemi požarnega inženirstva. Kritično ovrednotenje računskih modelov in poenostavitev v okviru standardov in predpisov.

Prenosljive spretnosti:

Uporaba domače in tuje literature ter evropskih standardov in predpisov s področja požarnega inženirstva.

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

Knowledge and understanding:

Understanding the importance of fire safety engineering. Understanding the physical basis of the growth and evolution of fire and influence of high temperatures on materials and structures. Knowledge of basic methods and measures of active and passive fire protection.

Application:

Using the knowledge gained at this course in the preparation of the master thesis and when solving practical fire issue problems individually or in a group in practice.

Reflection:

Link of the acquired knowledge from different fields of science and technology with the problems of fire engineering. Critical evaluation of computational models and simplification in the context of standards and regulations.

Transferable skills:

Use of a domestic and foreign literature and European standards and regulations in the field of fire engineering.



Pridobivanje podatkov s svetovnega spleta, uporaba domačih in tujih baz podatkov. Izdelava in uporaba preprostih računalniških orodij za reševanje požarnih problemov. Uporaba razpoložljive programske opreme.

Obtaining information from the World Wide Web, use of domestic and foreign databases. Development and use of simple computational tools for solving fire problems. Use of the available software.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarske vaje

**Learning and teaching methods:**

Lectures, laboratory exercises, seminar exercises

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
samostojno izdelana naloga	<b>50%</b>	seminar work
ustni izpit	<b>50%</b>	oral exam

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

- KOLŠEK, Jerneja, PLANINC, Igor, SAJE, Miran, HOZJAN, Tomaž. The fire analysis of a steel-concrete side-plated beam. Finite elements in analysis and design, ISSN 0168-874X. [Print ed.], okt. 2013, letn. 74, str. 93-110, ilustr., doi: 10.1016/j.finel.2013.06.001. [COBISS.SI-ID 6309217]
- HOZJAN, Tomaž, SAJE, Miran, SRPČIČ, Stane, PLANINC, Igor. Fire analysis of steel-concrete composite beam with interlayer slip. Computers & Structures, ISSN 0045-7949. [Print ed.], 2011, letn. 89, št. 1-2, str. 189-200, doi:10.1016/j.compstruc.2010.09.004. [COBISS.SI-ID 5154913]
- HOZJAN, Tomaž, PLANINC, Igor, SAJE, Miran, SRPČIČ, Stane. Buckling of an axially restrained steel column under fire loading. International journal of structural stability and dynamics, ISSN 0219-4554, 2011, letn. 11, št. 3, str. 451-472, doi:10.1142/SO219455411004245. [COBISS.SI-ID 5405537]
- HOZJAN, Tomaž, SAJE, Miran, PLANINC, Igor, SRPČIČ, Stane, BRATINA, Sebastjan. Behaviour of a Composite Concrete-Trapezoidal Steel Plate Slab in Fire. Engineering, ISSN 1947-3931, avg. 2010, letn. 2, št. 8, str. 594-601. <http://www.scirp.org/Journal/Home.aspx?IssueID=398&JournalID=64>, doi:10.4236/engineering.2010.28076. [COBISS.SI-ID 5110113]
- HOZJAN, Tomaž, PLANINC, Igor, SAJE, Miran, SRPČIČ, Stane. Uklonska nosilnost jeklenih stebrov med požarom in primerjava z evropskim standardom SIST EN 1993-1-2 = Buckling of steel

columns due to fire conditions and comparison with European standard SIST EN 1993-1-2.  
Gradbeni vestnik, ISSN 0017-2774, julij 2008, letn. 57, št. 7, str. 185-193, ilustr. [COBISS.SI-ID  
4206689]

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

<b>Predmet:</b>	<b>Napredni materiali</b>
<b>Course title:</b>	<b>Advanced Materials</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
<b>Stavbarstvo - druga stopnja MA</b>		<b>2.</b>	<b>1</b>
<b>Buildings - second cycle MA</b>		<b>2<sup>nd</sup> year</b>	<b>1</b>

**Vrsta predmeta / Course type**

<b>Regular - professional</b>
-------------------------------

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

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>6</b>

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

Uspešna izpolnitev študijskih obveznosti v odvisnosti od poteka študija.
--

**Prerequisites:**

Successful fulfillment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.
---

**Vsebina:**

**PREDAVANJA:**

- Korelacija med kemijsko strukturo in lastnostmi,
- Polimerni materiali s povišano temperaturno obstojnostjo in obstojnostjo na UV sevanje
- Zaščita polimernih materialov pred pregrevanje: termotropne in termokromne prevleke, premazi z nizko termično emisivnostjo,
- preamzi s spremenljivo absorpcijo, "hladne" barve, radiacijsko hlajenje
- Premazi in nanokompozitne prevleke z večfunkcionalnimi lastnostmi (antisoiling, eslf-cleaning), "Trde" nanokompozitne prevleke.
- Uporaba pri sanaciji stavb in za varovanje kulturne dediščine  
Optično prepustni polimerni materiali (PTFE, Mylar)
- Zaščita kovin proti koroziji z nanokompoziti (korozijski procesi, meritve propadanja,

**Content (Syllabus outline):**

**LECTURES:**

- The correlation between chemical structure and properties,
- Polymer materials with a high thermal stability and resistance to UV radiation
- Protection against overheating of polymeric materials: thermotropic and thermochromic coatings, coatings with low thermal emissivity,
- Coatings with changeable absorption, "cold" colors, radiant cooling
- Coatings and nanocomposite coatings with multifunctional properties (antisoiling, eslf-cleaning), "Hard" nanocomposite coatings.
- Use the rehabilitation of buildings and for the protection of cultural heritage
- Optical permeable polymeric materials (PTFE, Mylar)
- Protection against corrosion of metal nanocomposites (corrosion processes of decay measurements, spectroscopy,

spektroskopija, itd).

- Hranilniki toplote (PCM)
- Pregled testnih metod za ugotavljanje obstojnosti materialov (pospešeni testi staranja)
- Ozelenjene strehe
- Ogljični odtis, potencial globalnega segrevanja
- Temeljenje na toplotni izolaciji
- Patologija v gradbeništvu
- Fotovoltaika, fototermika
- Prezračevalni kolektorji

#### VAJE:

- Seminarske vaje (pregled eksperimentalnih postopkov za opredeljevanje lastnosti materialov)
- Spoznavanje procesov priprave nanokompozitnih prevlek in priprava premazov
- Laboratorijske vaje (isto kot zgoraj)

etc.)

- The storage tanks (PCM)
- Overview of test methods for determining the stability of the materials (accelerated aging tests)
- green roofs
- Carbon footprint, global warming potential (GWP)
- Foundations on thermal insulations
- Construction pathology
- Photovoltaic, Photothermics
- Ventilated panels

#### TUTORIAL

- Tutorial (review of experimental procedures defining properties of materials)
- Understanding the process of preparation of nanocomposite coatings and coating preparation
- Laboratory work (same as above)

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

Orel, Boris, Šurca Vuk Angela, Slemenik Perše Lidija : Sončni sprejemniki za pridobivanje sončne toplote : učno gradivo = Solar collectors for generation of solar heat : course notes, Ljubljana: Kemijski inštitut, 2008. 147 str., ilustr. ISBN 978-961-6104-12-8.

Materials science for solar energy conversion systems, C. G. Granqvist (Ed), Pergamon Press, ISBN 0-08-040937-7

Peternelj, Jože; Zvonko Jagličič, Osnove gradbene fizike, univerzitetni učbenik, UL, FGG, 2014, ISBN 978-961-6884-15-0

Materials science for solar energy conversion systems, C. G. Granqvist (Ed), Pergamon Press, ISBN 0-08-040937-7

Elektronski viri:

Spletna stran KSKE

<http://www.ki.si/raziskovalne-enote/l02-laboratorij-zaspektroskopijo-materialov/>;

#### Cilji in kompetence:

#### Objectives and competences:

<p><b>CILJI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadgraditi osnovno znanje o naprednih materialih uporabnih za doseganje toplotno-optičnih učinkov v stavbah.</li> <li>• Podati pregled njihovih fizikalno-kemijskih lastnosti v povezavi z strukturo materialov.</li> <li>• Nadgraditi znanje o njihovi uporabi z namenom načrtovanja večfunkcionalnih rešitev</li> <li>• Podati pregled možnih rešitev v modernih stavbah.</li> </ul> <p><b>PRIDOBLEJENE KOMPETENCE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sposobnost koncipiranja toplotno-optičnih rešitev za gradbeništvo na osnovi naprednih materialov</li> <li>• Sposobnost razpoznavanja prednosti naprednih materialov na osnovi njihovih fizikalno-kemijskih lastnost.</li> </ul>
--

<p><b>OBJECTIVES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upgrade basic knowledge of advanced materials which are useful for achieve thermal-optical effects in buildings.</li> <li>• To give an overview of physical-chemical properties in relation to the structure of materials.</li> <li>• Upgrade knowledge about their use in order to design multifunctional solution</li> <li>• To give an overview of possible solutions in modern buildings.</li> </ul> <p><b>ACQUIRED SKILLS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability of conception of thermo-optical solutions for construction on the basis of advanced materials</li> <li>• Ability understanding of the benefits of advanced materials based on their physical -chemical properties.</li> </ul>
---

<p><b>Predvideni študijski rezultati:</b></p> <p><b>ZNANJE IN RAZUMEVANJE:</b> Razumevanje delovanja transparentnih delov stavbnega ovoja, zasnova in analiza vplivov direktnega osončenja in zajema dnevne svetlobe v stavbi, sposobnost ocene odziva stavbe na osončenje in dnevno svetlobo.</p> <p><b>UPORABA:</b> Uporaba računskih metod in programske opreme za analizo obravnavanih elementov svetlobnega in (posredno) toplotnega odziva stavbe oziroma prostora.</p> <p><b>REFLEKSIJA:</b> Sposobnost samostojne ocene položaja in vloge obravnavanih elementov v sistemu okolje/človek/stavba in identifikacija medsebojnih povezav.</p> <p><b>PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:</b> Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih</p>
---

<p><b>Intended learning outcomes:</b></p> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> Understanding the functioning of transparent constructional complexes, design and analysis of the effects of insolation and daylight in the buildings, ability to assess the building response to the insolation and daylight.</p> <p><b>APPLICATION:</b> Application of calculation methods and computer software simulations for analyse of evaluated daylight and (indirectly) also thermal response of the buildings and surroundings.</p> <p><b>REFLECTION:</b> Ability to independently evaluate the status and the role of the analysed elements in the system: environment/human/building, and identification of mutual interconnections.</p> <p><b>TRANSFERABLE SKILLS:</b> Skills for review of relevant literature sources and other references (national, international), collecting and interpreting the data, problem identification, problem solving, critical analysis,</p>
--

virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v skupini.	synthesis, group work.
---	------------------------

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje.
---

**Learning and teaching methods:**

Lectures, tutorial, laboratory work
--

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminarske in laboratorijske vaje	<b>70</b>	Tutorial and laboratory work
Ustni izpit	<b>30</b>	Oral exam

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

KUNIČ, Roman, TAVZES, Črtomir, KUTNAR, Andreja. Ogljični odtis toplotnoizolacijskih materialov v toplotnem ovoju stavb = Carbon footprint of thermal insulation materials in building envelopes. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, sep. 2012, letn. 61, str. 206-214, ilustr. [COBISS.SI-ID [1024461908](#)]

DOVJAK, Mateja, KUNIČ, Roman. Reševanje problemov urbanega toplotnega otoka in velike rabe energije z ozelenjenimi konstrukcijskimi sklopi stavb = Green building elements and the urban heat-island effect. *AR*, ISSN 1580-5573. [Tiskana izd.], 2011, [Št.] 2, str. 39-46, ilustr. [COBISS.SI-ID [5709153](#)]

KUNIČ, Roman, KRAINER, Aleš. Ekonomična debelina toplotnoizolacijskih slojev v ravnih strehah = Economical thickness of thermal insulation layers in flat roofs. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, jan. 2010, letn. 59, str. 6-12. [COBISS.SI-ID [255611392](#)]

KUNIČ, Roman, KRAINER, Aleš. Ekonomična debelina slojev toplotnih izolacij v kontaktno-izolacijskih fasadah obodnih sten = Economical thickness of thermal insulation layers in etics façade systems. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, december 2009, letn. 58, št. 12, str. 306-311, ilustr. [COBISS.SI-ID [4863329](#)]

KUNIČ, Roman. Ozelenjene strehe : urbanim okoljem trajno povrnejo naraven videz in izboljšajo bivalno ali delovno okolje. *Inženir*, ISSN 1855-0290, 2009, letn. 2, št. 1, str. 28-33. [COBISS.SI-ID [256766720](#)]

KUNIČ, Roman, KRAINER, Aleš. Energetska učinkovitost, varovanje okolja in celostno načrtovanje = Energy efficiency, environmental protection and design process. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, junij 2008, letn. 57, št. 6, str. 146-152, ilustr. [COBISS.SI-ID [4333665](#)]

KUNIČ, Roman, OREL, Boris. Pospešeno staranje in določevanje življenske dobe gradbenih materialov = Accelerated ageing and service life prediction of building materials. *Gradbeni vestnik*,

ISSN 0017-2774, avgust 2008, letn. 57, št. 8, str. 222-228, ilustr. [COBISS.SI-ID [4333921](#)]

KUNIČ, Roman, KUTNAR, Andreja. Accelerated ageing and global warming potential of vip thermal insulation. V: BRUNNER, Samuel (ur.), WAKILI, Karim Ghazi (ur.). *11th International Vacuum Insulation Symposium : [proceedings, Dübendorf, September 19-20, 2013]*. Dübendorf: Empa, 2013, str. 15-16. [COBISS.SI-ID [1536158916](#)]

KUNIČ, Roman, TAVZES, Črtomir, KUTNAR, Andreja. Toplotne izolacije za ovoj zgradbe in njihov vpliv na okolje. V: KUZMAN, Karl (ur.), IVANČIČ, Robert (ur.). *Druga razvojna konferenca : zbornik prispevkov, Cerklje, 24.-25. maj 2012*. Unec: Intech-les, razvojni center, 2012, str. 64-70, ilustr. [COBISS.SI-ID [5839969](#)]

KUNIČ, Roman, ŽGAJNAR, Rok. Ozelenjene strehe. V: KUZMAN, Karl (ur.), IVANČIČ, Robert (ur.). *Druga razvojna konferenca : zbornik prispevkov, Cerklje, 24.-25. maj 2012*. Unec: Intech-les, razvojni center, 2012, str. 71-78, ilustr. [COBISS.SI-ID [5840993](#)]

KUNIČ, Roman, BERTONCELJ, Greta, PODOBNIKAR, Janez. Kako z debelinami toplotnih izolacij, ki so veljale v preteklosti, dosežemo zahteve za sodobne nizko-energijske ali skoraj nič-energijske stavbe. V: KUZMAN, Karl (ur.), IVANČIČ, Robert (ur.). *Druga razvojna konferenca : zbornik prispevkov, Cerklje, 24.-25. maj 2012*. Unec: Intech-les, razvojni center, 2012, str. 79-85, ilustr. [COBISS.SI-ID [5841249](#)]

KUNIČ, Roman. Ozelenjene strehe in ekonomične debeline toplotnih izolacij. V: VUKELIČ, Željko (ur.). *Razvojne in poslovne priložnosti : zbornik*. Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, 2010, str. 47-54, ilustr. [COBISS.SI-ID [5516897](#)]

KUNIČ, Roman. LCC študija toplotnih izolacij v fasadi in na ravni strehi. V: *Zbornik predavanj : izobraževalni seminar : analize LCA/LCCA, Ljubljana torek, 22 november 2011*. Ljubljana: Green building council Slovenia: = Slovensko združenje za trajnostno gradnjo, 2012, str. 37-40, barvne ilustr. [COBISS.SI-ID [5847137](#)]

KUNIČ, Roman. *Ozelenjene strehe - gradbeno tehnične rešitve : predavanje na simpoziju Strešni vrtovi, Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije, ZAPS, Ljubljana, 28. 10. 2011*. Ljubljana, 2009. 46 prosojnic. [COBISS.SI-ID [5543265](#)]

KUNIČ, Roman. *Ekonomsko vrednotenje stroškov v življenjskem ciklusu ravnih streh : delavnica: Gradbeništvo in zahteve o učinkoviti rabi energije v stavbah po novem, Ljubljana, 9.12.2008*. Ljubljana, 2008. 16 prosojnic. [COBISS.SI-ID [4881761](#)]

KUNIČ, Roman. *Ozelenjene strehe - vrste, sestava in primeri dobre prakse : vabljeno predavanje: CGS Konferenca: Informacijski modeli v arhitekturi, 16.5.2012, Gospodarsko razstavišče, Ljubljana*. Ljubljana, 2012. 34 prosojnic. [COBISS.SI-ID [5846113](#)]

KUNIČ, Roman. *Energy Efficient Constructions - Bioclimatic Strategies & Technologies for Slovene Climate : New Advanced Thermal Insulation Materials and their Influence on Constructional Complexes : vabljeno predavanje: URBINA simpozij trajnostnih tehnologij, 12. maj 2011 v prostorih Ambasade Kraljevine Norveške v Ljubljani*. Ljubljana, 2011. 26 prosojnic. [COBISS.SI-ID [5848417](#) ]

KUKUNIČ, Roman. *Ekonomična debelina toplotnoizolativnih slojev v ovoju stavbe (stena, streha, obrnjene ravne strehe niso več izziv) : izobraževanje IZS z naslovom: Nove zahteve po zmanjševanju energije za ogrevanje, ohlajevanje, umetno prezračevanje in razsvetljavo bivalnega delovnega okolja, dne 11.3.2010, v prostorih IZS, Ljubljana. Ljubljana, 2010. 20 minut. [COBISS.SI-ID [5517665](#)]*



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	<b>Učinkovita raba energije – B II – Stav.</b>
<b>Course title:</b>	<b>Efficient Energy Use</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2. letnik	3
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup> year	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni – strokovni / Obligatory - professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	0	45	45	0	135	9

Nosilec predmeta / Lecturer: doc. dr. Mitja Košir

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

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfilment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

Vsebina:

**PREDAVANJA:**  
 Metodologije za izračunavanje integrirane energijske učinkovitost stavb: postopki, dimenzioniranje toplotne izolacije: stavba, konstrukcijski sklopi. Uporaba minimalnih zahtev glede energijske učinkovitosti novih in prenovljenih stavb. Energetska certifikacija stavb. Toplotni mostovi. Zaščita stavb pred pregrevanjem. Strategije in ukrepi za energetska učinkovitost: stavba in konstrukcijski sklopi. Načini uporabe sončne energije v stavbah. Direktiva o energetska učinkovitosti stavb. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah.  
**VAJE:**  
 Seminarske vaje: računske metode za stacionarno in

**Content (Syllabus outline):**

**LECTURES:**  
 Methodology for the calculation of integrated energy performance of buildings: methods, sizing of thermal insulation on the level of building and individual constructional complexes. Requirements regarding minimum energy performance for new and renovated buildings. Energy certification of buildings. Thermal bridges. Overheating protection of buildings. Strategies and measures for energy efficiency: building and constructional complexes. Solar energy utilization in buildings. Directive on the energy performance of buildings. Regulations on energy efficiency in buildings.

dinamičnotoplotno analizo konstrukcijskih sklopov in stavb.  
Laboratorijske vaje: individualne primerjalne analize toplotnega odzivanja izbranih stavbah, z uporabo izbrane programske opreme.

**PRACTICAL EXERCISES:**

Tutorial: computational methods for stationary and dynamic thermal analysis of structural components and buildings.

Laboratory work: analysis of thermal response of an individually selected building, using appropriate software.

**Temeljni literatura in viri / Readings:****KNJIŽNI VIRI:**

Szokolay, Steven V., Introduction to architectural science : the basis of sustainable design. Oxford ; Burlington : Architectural Press, 2004.

Schittich, C. (Ed.), Solar Architecture: Strategies, Visions, Concepts. Birkhauser, 2003.

**ZAKONODAJA IN STANDARDI:**

PURES 2010, Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list Republike Slovenije, št. 52, 2010.

TSG-1-004, Tehnična smernica za graditev TSG-1-004 Učinkovita raba energije.

DEUS 2010/31/EU, Direktiva o energetske učinkovitosti stavb.

Uredba št. 305/2011, Direktiva o določitvi usklajenih pogojev za trženje gradbenih proizvodov in razveljavitvi Direktive Sveta 89/106/EGS.

EN 13970 Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling".

EN 15203 Energy performance of buildings - Assessment of energy use and definition of ratings.

**ELEKTRONSKI VIRI:**

e-učilnica Katedre za stavbe in konstrukcijske elemente na spletu: <http://kske.fgg.uni-lj.si>

**Cilji in kompetence:**

**CILJI:** cilj predmeta je regulacija porabe toplotne energije za gretje

in hlajenjena ravni vplivov oblike stavbe, orientacije in geometrije ter strukture zunanjega ovoja z namenom varčne rabe energije in izkoriščanjem obnovljivih virov energije v grajenem okolju.

Pridobljene kompetence: obvladanje projektiranja in dimenzioniranja toplotne zaščite in zaščite pred pregrevanjem. Sposobnost uporabe predpisov in standardov stega področja in ustrezne programske opreme za optimizacijo na ravnistavbe in njenega ovoja.

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

The objective of the course is to regulate heating and cooling energy consumption of a building on the level of its shape, orientation, geometry and envelope structure. Final objective is to enable efficient energy use and utilization of renewable energy sources in the built environment.

**ACQUIRED SKILLS:**

Students will master the design process with regard to thermal protection and protection of overheating of buildings. They will be able to use relevant rules and standards as well as appropriate software tools for the optimization of energy performance of the entire building as well as its components

**Predvideni študijski rezultati:****ZNANJE IN RAZUMEVANJE:**

Sposobnost identifikacije vplivnih faktorjev, ki oblikujejo toplotni odziv stavbe in njenih konstrukcijskih sklopov z uporabo sodobnih metod načrtovanja, dimenzioniranja, izbora tehnologij in materialov. Razumevanje povezav med njimi in stopnje njihovih pomembnosti.

**UPORABA:**

Učinkovita koordinacija razpoložljivih materialov in

**Intended learning outcomes:****KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:**

Ability to identify influential factors that shape the thermal response of the building and its constructional complexes using modern methods of design, dimensioning, choice of technologies and materials. Understanding the links between them and their relative level of importance.

tehnologij v stavbi, ki vplivajo na porabo toplotne energije.

#### REFLEKSIJA:

Sposobnost samostojne ocene položaja in vloge obravnavnih elementov v sistemu okolje/človek/stavba in identifikacija medsebojnih povezav.

#### PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:

Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v skupini.

#### APPLICATION:

Effective coordination between available materials and technologies in the building, which affect the use of heating energy.

#### REFLECTION:

Ability to assess the situation and the role of individual elements in the environment / man / building system, as well as identification of interrelations.

#### TRANSFERABLE SKILLS:

Ability to use national and international relevant literature and other sources, collecting and interpreting data, identification of problems and their solving, critical analysis, synthesis, group work.

#### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje, projektni pristop.

#### Learning and teaching methods:

Lectures, tutorial, laboratory work (project approach)

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Ocena izdelka vaj	<b>70 %</b>	Project executed during tutorial and lab work
Pisni izpit	<b>30 %</b>	Written exam

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

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, DOVJAK, Mateja, PERDAN, Rudi, KRISTL, Živa. Alternative to the Conventional Heating and Cooling Systems in Public Buildings. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, 2010, letn. 56, št. 9, str. 575-283, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRISTL, Živa, KRAINER, Aleš. Active control system based on the application of passive solar architecture measures. V: *ISES Solar World Congress 2011 : Rapid Transition to a Renewable Energy World : Proceedings*, Avgust 28 - September 2, 2011, Kassel, Germanij. Kassel: International Solar Energy Society, 2011, str. 1-10.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš. Eco building/bioclimate concept versus passive house. V: *Towards an energy efficient European building stock beyond national requirements : Four Demonstration Projects co-founded by the European Commission in FP6*. Stuttgart: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, 2008, str. 52-56.

Kristl, Ž., Košir, M., Trobec Lah, M., Krainer, A. Fuzzy control system for thermal and visual comfort in building. *Renew. Energy*. [Print ed.], April 2008, št. 4, letn. 33, str. 694-702.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, ŠESTAN, Primož, KRISTL, Živa. Študija delovanja programske opreme za izračun porabe energije v stavbah = Study of computer software performance for calculation of energy use in buildings. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, mar. 2013, letn. 62, str. 61-71.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš (intervjuvanec), KRISTL, Živa. Analiza osončenosti stavb v skladu z zahtevami PURES 2010 = Building insolation analysis in accordance to PURES 2010. *Gradbeni vestnik*, ISSN 0017-2774, avg. 2012, letn. 61, št. 8, str. 183-193.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Bivalno okolje - B II - Stav.
<b>Course title:</b>	Living environment

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2. letnik	3
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup> year	3

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni – strokovni / Obligatory - professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
45	0	45	45	0	135	9

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	doc. dr. Mitja Košir					
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene				
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfilment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

Vsebina:

PREDAVANJA:

- fizični prostor, ergonomija, fiziologija človeka
- viri (geomorfologija, značilnosti podnebij, človek)
- toplotno okolje (občutena temperatura, metabolizem, faktor obleke, adaptacija)
- svetlobno okolje (vizualno udobje)
- kvaliteta zraka (fiziološki minimum, emisije)
- vlaga v stavbi
- hrup
- geneza bivalnega okolja
- razvoj tehnologij
- koncept bioklimatske orientacije
- zdrava stavba (SBS)
- primeri dobre prakse, aktualni primeri

Content (Syllabus outline):

LECTURES:

- physical active space, ergonomics, human physiology
- sources (geomorphology, climate type characteristics, human wellbeing)
- thermal environment (thermal comfort, operative temperature, metabolic rate, effective clothing insulation, process of adaptation)
- visual environment (visual comfort)
- air quality (physiological minimum, pollutant emissions)
- dampness related problems
- noise issues
- genesis of bioclimatic environment
- technology development
- concept of bioclimatic orientation

**VAJE:**

Seminarske vaje (uporaba znanja na konkretnem primeru v stavbi, oblikovanje koncepta, faktorska analiza, optimizacija sistema (sinteza)).  
Laboratorijske vaje (simulacije odziva stavbe in prostora s pomočjo programske opreme)

- healthy building (SBS)  
- examples of best practice

**TUTORIALS**

Seminar work (application of knowledge on a case of a specific building, concept design, factor analysis, system optimization (synthesis)).  
Laboratory work (simulation of building response /active space response with computer software)

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive (89/106/EEC).  
McMullan, R., Environmental Science in Building, The Macmillan Press 1992, pp. 65-108, 304-320.  
Liddament, M.V., A guide to energy efficient ventilation, AIC-TN vent guide, 1996, pp. 9-36.  
Virtual classroom: Chair for Buildings and Constructional Complexes, <http://kske.fgg.uni-lj.si/>.

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

Cilji predmeta so izboljšanje kakovosti grajenega okolja, zmanjševanje negativnih vplivov na zunanje okolje, učinkovita izraba virov ter zagotavljanje zdravega notranjega okolja za prebivalce.

**PRIDOBLEJENE KOMPETENCE:**

Pozna faktorje, ki vplivajo na bivalno in delovno okolje. Razume procese delovanja posameznih vplivnih faktorjev in njihovo interaktivnost. Sposoben je uporabljati računske metode in programsko opremo za področje oblikovanja notranjega okolja. Obvlada prenos sistema zunanje okolje-ovoj-notranje okolje človek v konceptualizacijo realne stavbe (navezovanje na ostale gradbenofizikalne vplive).

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

The main objectives of the course are to improve the quality of the built environment with minimization of negative impacts on the environment, efficient use of natural resources, and providing healthy indoor environment for building occupants.

**GAINED COMPETENCES:**

Student is familiar with influencing factors inside living and working environment. He understands the interactive impacts of defined influencing factors. He is able to use calculation methods and computer software for the design of healthy and comfort indoor environment. He masters the transfer between analysed systems: "outdoor environment-building envelope-indoor environment-human wellbeing" (in the framework of conceptualization of specific building case; link to other parameters of building physics).

**Predvideni študijski rezultati:****ZNANJE IN RAZUMEVANJE:**

Razumevanje delovanja posameznih vplivnih Faktorjev notranjega okolja na počutje in zdravje uporabnikov, sposobnost ocene odziva stavbe in uporabnikov na uporabljene ukrepe.

**UPORABA:****Intended learning outcomes:****KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:**

Understanding the functioning of the influencing factors of the internal environment on user health and comfort, the ability to evaluate the building and user response on the implemented measures.

**APPLICATION:**

Uporaba računskih metod in programske opreme za analizo obravnavanih elementov kvalitete notranjega okolja.

**REFLEKSIJA:**

Sposobnost samostojne ocene položaja in vloge obravnavanih elementov v sistemu okolje/človek/stavba in identifikacija medsebojnih povezav.

**PRENOSLJIVE SPOSOBNOSTI:**

Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v skupini.

Application of calculation methods and computer software to analyse the evaluated elements of the indoor environmental quality.

**REFLECTION:**

Ability to evaluate the status and role of analysed elements in the system "environment/human/building", identification of their connections.

**TRANSFERABLE SKILLS:**

Skills for the review of relevant literature sources and other references (national, international), collecting and interpreting the data, problem identification, problem solving, critical analysis, synthesis, team work.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, seminar and laboratory work.

<b>Načini ocenjevanja:</b>		<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Ocena izdelka vaj		<b>70</b>	Seminar and laboratory work.
Pisni izpit		<b>30</b>	Written exam.

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

DOVJAK, Mateja, KUKEC, Andreja, KRISTL, Živa, KOŠIR, Mitja, BILBAN, Marjan, SHUKUYA, Masanori, KRAINER, Aleš. Integral control of health hazards in hospital environment. Indoor + built environment, ISSN 1420-326X, okt. 2013, letn. 22, št. 5, str. 776-795, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, DOVJAK, Mateja, PERDAN, Rudi, KRISTL, Živa. Alternative to the Conventional Heating and Cooling Systems in Public Buildings. Strojniški vestnik, ISSN 0039-2480, 2010, letn. 56, št. 9, str. 575-283, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRISTL, Živa, KRAINER, Aleš. Application of Fuzzy Logic in the Regulation of Internal Environment of Buildings. V: DING, Youngsheng (ur.). FSKD 2011 : Proceedings : Eighth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, 26-28 July 2011, Shanghai, China. Shanghai: IEEE, cop. 2011, str. 796-800, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, DOVJAK, Mateja, KRISTL, Živa. Automatically controlled daylighting for visual and nonvisual effects. Lighting research & technology, ISSN 1477-1535. [Print ed.], 2011, letn. 43, št. 4, str. 439-455, ilustr.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
	<b>Avtomatsko vodenje sistemov - B II - STAV</b>
	<b>Automatic Management of Systems</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2. letnik	4
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup> year	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
45	0	15	30	0	90	6

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	prof. dr. Igor Škrjanc	
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfillment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

**Vsebina:**

**PREDAVANJA:**

- sistemi: sistemski pristop, osnovni pojmi o sistemih, sistemskipristop pri načrtovanju vodenja.
- modeliranje in simulacija: vrste modelov in načini modeliranja, ciklični postopek, vrednotenje in verifikacija, osnovni zapisi (dif. enačbe, prenosne funkcije in bločni diagrami), objektno orientirano modeliranje, osnove simulacije, metode simulacije, orodja: Matlab-Simulink, Dymola-Modelica, modeliranje in simulacija toplotnih in svetlobnih

**Content (Syllabus outline):**

**LECTURES:**

- systems: systems approach, basic concepts, systems approach in control design
- modelling and simulation: types of models and modelling methods, cyclic procedures, validation and verification, basic forms (differential equations, transfer functions and block diagrams), object oriented modelling, basics of simulation, methods of simulation, tools: Matlab-Simulink, Dymola-Modelica, modelling and simulation of heat and light processes in buildings

tokov v zgradbi.

- avtomatsko vodenje sistemov: inženirski pristop z bločnimi diagrami in tehnološkimi shemami, osnovni

pojmi (krmiljenje, regulacija, sledenje, odpravljanje motenj, učinki povratne zanke na ustaljeno stanje, stabilnost), osnovne regulacijske strukture: stopenjski, PID (algoritmi, uglaševanje, cenilke, nastavitvena pravila, simulacijsko optimizacijski pristop), mehki regulator, avtomatsko vodenje toplotnih in svetlobnih tokov v zgradbi.

VAJE:

Laboratorijske vaje: delo s pomočjo modelersko simulacijskih paketov: Matlab-Simulink in Dymola-Modelica. Izvedba avtomatskega vodenja na modelnih laboratorijskih napravah.

Seminar: vsak študent samostojno izdela seminarsko nalogo pod mentorstvom učitelja ali asistenta.

- automatic control: engineering approach with block diagrams and process schemes, basic concepts (open-loop and closed-loop control, disturbance reduction, closed-loop effects on steady state, stability) , basic control structures: step control, PID control (algorithms, tuning, cost functions, tuning rules, optimization with simulation), fuzzy control, automatic control of heat and light in buildings.

TUTORIAL

Laboratory work: work using modelling/simulation software: Matlab-Simulink and Dymola-Modelica. Application of automatic control on different laboratory plants.

Tutorial: each student is required to conduct an individual seminar work under teacher's or assistant's supervision.

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

I. Škrjanc. Avtomatsko vodenje sistemov , univerza v Ljubljani, fakulteta za elektrotehniko, 2012, skripta v pripravi.

B. Zupančič. Zvezni regulacijski sistemi 1. del, 3. izdaja, univerza v Ljubljani, fakulteta za elektrotehniko, 1996, v pripravi nova izdaja.

B. Zupančič, R. Karba, D. Matko, simulacija dinamičnih sistemov. 1.izdaja, univerza v Ljubljani, fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, 1995, v pripravi nova izdaja.

R. Karba, modeliranje procesov, 1. izdaja, univerza v Ljubljani, fakulteta za elektrotehniko, 1999.

S. Oblak, I. Škrjanc, matlab s simulinkom : priročnik za laboratorijske vaje, 1. izdaja, univerza v Ljubljani, fakulteta za elektrotehniko, 2005.

R. C. Dorf, H. Bishop: modern control systems, pearson education,inc., publishing as pearson prentice hall, tenth edition, 2004.

### **Cilji in kompetence:**

### **Objectives and competences:**



**CILJI:**

Prikaz področja avtomatike na zanimiv način preko številnih primerov, seznanitev s celovitostjo življenjskega cikla sistemov vodenja, poudarek na sistemskem pristopu.

**PRIDOBLENE KOMPETENCE:**

Osvojitev osnovnih metod modeliranja in simulacije sistemov, osvojitev osnovnih metod avtomatskega vodenja s poudarkom na regulacijskih metodah, seznanitev s celovitostjo obravnavanih postopkov s pomočjo primerov iz gradbeništva.

**OBJECTIVES:**

Introduction to the field of automatic control using interesting case examples, introduction to control life-cycles, emphasis on systems approach.

**ACQUIRED SKILLS:**

Mastering basic methods of system modelling and simulation, mastering basic principles of automatic control with emphasis on control methods, introduction to the integrity of presented procedures using examples from civil engineering.

**Predvideni študijski rezultati:****ZNANJE IN RAZUMEVANJE:**

Osnovna znanja iz modeliranja, simulacij in avtomatskega vodenja pretežno zveznih dinamičnih procesov, kot so procesi ogrevanja in osvetljevanja v zgradbah.

**UPORABA:**

Znanja bodo pridobljena in demonstrirana ob številnih primerih, kar bo poudarilo uporabnostno komponento.

**REFLEKSIJA:**

Poglobljeno razmišljanje s pomočjo systemskega pristopa, ki je vodilo pri obravnavi, omogoča uporabo obravnavanih pristopov na podoben način tudi pri drugačnih problemih.

**PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:**

Sistemske pristop pri reševanju problemov. Modeliranje in simulacija bosta podana na način, ki bo demonstriran pretežno s problemi v gradbeništvu, vendar bo uporabnost dosti širša. Metode vodenja bodo prav tako širše uporabne. Spoznana računalniška orodja za modeliranje, simulacijo in vodenje bodo gotovo uporabna tudi pri drugih predmetih.

**Intended learning outcomes:****KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:**

Basic knowledge in modelling, simulation and automatic control of mainly continuous dynamic processes, such as heating and lighting processes in buildings.

**APPLICATION:**

The assessment and demonstration of the knowledge will be based on various case examples, emphasising its usability and applicability.

**REFLECTION:**

Concepts of in-depth thinking based on systems approach, allowing the use of the presented concepts in similar manner also on other areas.

**TRANSFERABLE SKILLS:**

Systems approach to problem solving. The methods of modelling and simulation will be presented using different examples from civil engineering, but with broader applicability. Similarly, the presented methods of systems control are also useful in a wider field of application. Presented software tools for modelling, simulation and control are useful for different lectures as well.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarska naloga.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, laboratory tutorials, seminar work.

Delež (v %) /

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

Seminarsko in laboratorijsko delo	<b>70</b>	Tutorial and laboratory work
Pisni izpit	<b>30</b>	Written exam

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

LOGAR, Vito, KRISTL, Živa, ŠKRJANC, Igor. Using a fuzzy black-box model to estimate the indoor illuminance in buildings. *Energy and buildings*, Feb. 2014, vol. 70, pp. 343-351.

ŠKRJANC, I., ZUPANČIČ, B., FURLAN, B., KRAINER, A. Theoretical and experimental FUZZY modelling of building thermal dynamic response. *Building and environment*, 2001, Vol. 36, No. 9, pp. 1023-1038.

TOMAŽIČ, Simon, LOGAR, Vito, KRISTL, Živa, KRAINER, Aleš, ŠKRJANC, Igor, KOŠIR, Mitja. Indoor-environment simulator for control design purposes. *Building and environment*, Dec. 2013, vol. 70, pp. 60-72.

PREGLEJ, Aleksander, REHRL, Jakob, SCHWINGSHACKL, Daniel, STEINER, Igor, HORN, Martin, ŠKRJANC, Igor. Energy-efficient fuzzy model-based multivariable predictive control of a HVAC system. *Energy and buildings*, Oct. 2014, vol. 82, pp. 520-533

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
	Pametna hiša - B II - Stav.
	Smart house

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2. letnik	4
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup> year	4

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni – strokovni / Obligatory - professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	0	30	30	0	90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:	doc. dr. Mitja Košir	
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovene
	Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Pozitivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfilment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

Vsebina:

PREDAVANJA:

Geneza odnosa koncept – tehnologija. Interaktivnost vplivov na lokaciji. Sheme sistema pametne hiše: okolja, sistemi vedenja, stopnjevedenja, implementacija. Vloga individualnosti: zdravje, udobje, učinkovitost pri načrtovanju.interaktivnost in povezanost prostora in časa s povezavo tega načela zinformacijsko tehnologijo.vpliv kulture in tehnologije, fiziologije in energije ter nove informacijsketehnologije na učinkovitost. Topologija komunikacij. Pametni proizvodi, podsistemi in avtomatizirano bivalno okolje. Vpliv dinamične odprtine in fasadni sistemi. Regulacija dnevne/umetne svetlobe. Pegled in kritična predstavitev aktualnih primerov.

Content (Syllabus outline):

LECTURES:

Relation between concept and technology. Interactivity of various influence factors on the building location. Schemes of smart house systems: environment, systems of user behaviour, regulation, implementation. Role of individuality in the process of design: health, comfort, efficiency. Space and time interactivity in the built environment and its integration with information technology. Impact of culture and technology, physiology, energy use issues and new information technology on the system performance. Topology of communications. Smart products, subsystems and automated living environment. Influence of dynamically regulated façade envelope. Daylight/artificial light control. Review and critical presentation of real life examples.

**VAJE:**

Seminarske vaje: načrtovanje zasnove bivalnih stavb na osnovi izhodišč dinamičnega odziva na zunanje spremembe.

Laboratorijske vaje: individualne simulacije in primerjalne analize izbranih primerov stavb iz vaj.

**TUTORIAL:**

Tutorial: strategies for the design of residential buildings on the basis of dynamic response to outdoor conditions.

Laboratory work: individual simulations and comparative analysis of the selected practical examples.

**Temeljni literatura in viri / Readings:****KNJIŽNI VIRI:**

Krainer, Aleš. Toward smart buildings, (Building science and environment-conscious design, Module 1: Design principles, 7). London: European Commission, 1993. 84 str., ilustr.

Addington, M., Schodek, D., Smart Materials and Technologies Elsevier, Architectural Press, 2005. (izbrana poglavja) Solar Energy Houses, Strategies, Technologies, Examples, IEA (International Energy Agency), James&James, 1999, (str. 1-59).

Lee, E., Selkowitz, S., Bazjanac, V., Inkarojrit, V., Kohler, C., High-performance commercial building facades. Lawrence Berkley National Laboratory, 2002.

**ELEKTRONSKI VIRI:**

e-učilnica Katedre za stavbe in konstrukcijske elemente na spletu: <http://kske.fgg.uni-lj.si>

**Cilji in kompetence:**

Cilj predmeta je izboljšanje kakovosti bivalnega in delovnega okolja z razumno uporabo novih tehnologij in minimalno porabo energije zadelovanje sistema; optimalna komunikacija z drugimi strokami in enakopravno sodelovanje s svojimi kompetencami z njimi. Obvladanje vodenja sistemov načrtovanja in gradnje, kjer se bo v praksi pojavil skupaj z arhitektom na vrhu piramide.

**PRIDOBLJENE KOMPETENCE:**

Obvladanje osnovnih principov inženirskega načrtovanja, postopka sistemske in faktorske analize. Sposobnost uporabe različnih orodij za analizo in načrtovanje stavb. Sposobnost uporabe literature in kritične presoje produktov razvoja stroke. Zna upoštevati tekočo zakonodajo in standarde.

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

The main objectives of the course are to improve the quality of the living and working environment with the rational use of new technologies and minimal use of energy for system operation; optimal communication with other experts with equal participation in their own field of competences. Being able to design the framework of control systems of buildings – working in coordination with architect.

**ACQUIRED SKILLS:**

Mastering the basic principles of engineering design, mastering the processes of system analysis and factor analysis. Ability to use calculation methods and computer software in the process of building design. Ability to use relevant literature with critical evaluation of available products. Getting familiar with current legislation from relevant filed.

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

<p><b>ZNANJE IN RAZUMEVANJE:</b> Sposobnost identifikacije vplivnih faktorjev, ki oblikujejo dinamično in sonaravno bivalno okolje z razumno uporabo razpoložljivih tehnologij. Razumevanje povezav med njimi in stopnje njihovih pomembnosti.</p> <p><b>UPORABA:</b> Učinkovita koordinacija različnih strokovnih področij, ki se pojavljajo pri načrtovanju in gradnji stavb in aktivno sodelovanju na delu, ki ga pokrivajo gradbeniške intervencije.</p> <p><b>REFLEKSIJA:</b> Sposobnost samostojne ocene položaja in vloge obravnavanih elementov v sistemu okolje/človek/stavba in identifikacija medsebojnih povezav.</p> <p><b>PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:</b> Spretnosti uporabe domače in tuje literature in drugih virov, zbiranja in interpretiranja podatkov, identifikacija in reševanje problemov, kritična analiza, sinteza, delo v skupini.</p>
---

<p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> Ability to identify the influencing factors for the design of dynamic and sustainable living environment with rational use of new technologies. Understanding the interconnections among them and the level of individual importance.</p> <p><b>APPLICATION:</b> Efficient coordination of various fields influencing the design of buildings and construction, active participation in implementation of interventions.</p> <p><b>REFLECTION:</b> Ability to evaluate the status and the role of elements in the "environment/human/building" system, identification of interconnections between them.</p> <p><b>TRANSFERABLE SKILLS:</b> Skills for review of relevant literature sources and other references (national, international), collecting and interpreting the data, identification and solving of problems, critical analysis, synthesis, group work.</p>
--

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, seminarske in laboratorijske vaje, projektni pristop.

**Learning and teaching methods:**

Lectures, tutorial, laboratory work (project approach)

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Ocena izdelka vaj	<b>70</b>	Tutorial and laboratory work
Pisni izpit	<b>30</b>	Written exam

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

TOMAŽIČ, Simon, LOGAR, Vito, KRISTL, Živa, KRAINER, Aleš, ŠKRJANC, Igor, KOŠIR, Mitja. Indoor-environment simulator for control design purposes. Building and environment, ISSN 0360-1323. [Print ed.], Dec. 2013, vol. 70, str. 60-72, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, KRISTL, Živa. Integral control system of indoor environment in continuously occupied spaces. Automation in construction, ISSN 0926-5805. [Print ed.], 2012, letn. 21, št. 1, str. 199-209, ilustr.

KOŠIR, Mitja. Analiza regulacijskih sistemov bivalnega okolja v stavbah = Analysis of control systems for building performance. Gradbeni vestnik.

TOMAŽIČ, Simon, LOGAR, Vito, ŠKRJANC, Igor, KOŠIR, Mitja. Fuzzy control of indoor temperature and illuminance. V: East West Fuzzy Colloquium 2013, 20th Zittau Fuzzy Colloquium, September 25-27 2013, Zittau. Proceedings. Zittau/Görlitz: [F. Albrecht]: Hochschule, cop. 2013, str. 143-150, ilustr.

KOŠIR, Mitja, KRAINER, Aleš, KRISTL, Živa. Control system for active regulation of building envelope performance. V: The role of building physics in resolving carbon reduction challenge and promoting human health in building : proceedings of the 5th International Building Physics Conference (IBPC), Kyoto, Japan, May 28-31, 2012. Kyoto: IBPC, 2012, str. 513-520, ilustr.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	Magistrsko delo - B - II - Stav.
Course title:	Master thesis

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		2.	4.
Buildings - second cycle MA		2 <sup>nd</sup>	4

Vrsta predmeta / Course type

Obvezni strokovni / Obligatory professional

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
				270	270	18

Nosilec predmeta / Lecturer:

Habilitiran učitelj na UL, FGG, Oddelku za geodezijo  
Habilitation teacher at UL, FGG, Department of Geodesy

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lectures: slovensko / Slovene

Vaje / Tutorial: slovensko / Slovene

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

Prerequisites:

Odobrena tema in mentor s strani Študijskega odbora Oddelka za gradbeništvo.

Approved topic and supervisor by the Study Board of the Department of Civil Engineering.

Vsebina:

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

- Uvod
- Delovno hipotezo
- Pregled virov
- Material in metode
- Rezultate
- Razpravo
- Povzetek

Praviloma se v magistrskem delu obravnavajo praktični problemi s področja stavbarstva (predvsem na področju bistvenih zahtev št. 3, 4, 5 in 6) ter podajajo rešitve, do katerih pridejo s pomočjo študija in izsledkov lastnega

Content (Syllabus outline):

Master thesis shall be made under the supervision of a selected teacher. The work is presented in public at the end of the study. It must include:

- Introduction
- The working hypothesis
- Overview of sources
- Material and methods
- Results
- Discussion
- Summary

The thesis will ordinarily deal with practical problems from the area of buildings (mainly in the area of essential demands No. 3, 4, 5 and 6) that provide further solutions which come out from the study and from the results of students' own work.

raziskovalnega dela.

### Temeljna literatura in viri / Readings:

Literatura s področja vsebine magistrskega dela.

Navodila za oblikovanje pisnih diplomskih in podiplomskih izdelkov na UL, FGG.

Literature from the field of the contents of the thesis.

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

### Cilji in kompetence:

Cilji:

Uporabiti pridobljena znanja v poglobljenem študiju na temi magistrskega dela.

Pod mentorstvom izdelati koncept dela, v katerem so opredeljeni namen, cilji, metode in viri za izdelavo tega dela.

Razvijanje samostojnega, kritičnega in etičnega načina dela.

Pridobljene kompetence:

Z javno predstavitvijo magistrskega dela pridobiti komunikacijske spretnosti in sposobnosti.

### Objectives and competences:

Objectives:

To use the knowledge gained by in-depth study on the thesis topic.

Under supervisor's supervision student prepares a concept, where the purposes, goals, methods and references for the thesis are presented.

To develop independent, critical and ethical way of working.

Acquired competences:

With public presentation student obtains communication skills and abilities.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

- pridobi znanja na vseh fazah, ki so del samostojnega reševanja konkretnih problemov in nalog na področju stavbarstva, sodelovanja in tudi skupinskega dela v okviru različnih subjektov na področju stavbarstva.

- razume stavbarstvo kot interdisciplinarno panogo, vezano na ostale naravoslovne in tehniške vede in na okolje.

Uporaba

- doseženo znanje uporabljajo v inženirski praksi.

Refleksija

- raba teoretičnih znanj v praksi.

- povezovanje ter inovativna dejavnost pri delu.

Prenosljive spretnosti

- načrtovanje, izvedba in kritično vrednotenje pri reševanju

### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding

- Students acquire knowledge in all phases, which are part of a real problem and tasks in buildings, as well as cooperation and teamwork within various entities in the area of buildings.  
- They understand the interdisciplinarity of this area.

Application

- they learn how to use the theoretical knowledge in engineering practice.

Reflection

- Use of theoretical knowledge in practice  
- Connection and innovative activity at work.

Transferability

- Planning, execution and critical evaluation in problem solving and presentation of results of technical tasks and research.



problemov ter prezentacija izsledkov strokovnih nalog in raziskav. - sodelovanje, vključevanje strokovnjakov in skupno reševanje problemov.	- Including, participation, involvement of experts and joint problem solving.
--	---

**Metode poučevanja in učenja:**

Samostojno delo, konzultacije.

**Learning and teaching methods:**

Independent work, consultations.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
magistrska naloga	<b>50%</b>	master thesis
javna predstavitev in zagovor	<b>50%</b>	public presentation and defence

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


UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	<b>Tehnologija instalacij</b>
<b>Course title:</b>	Technology of Installations

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1., 2. letnik	1., 3.
Buildings - second cycle MA		1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> year	1, 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	30	0	90	6

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	prof. dr. Vincenc Butala	
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	slovenski / Slovene
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	slovenski / Slovene

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

Prerequisites:

Positivno opravljene obveznosti v skladu s predvideno dinamiko študija.

Successful fulfilment of study obligations in accordance with the dynamics of the study.

Vsebina:

**PREDAVANJA:**

- Uvod v vsebine, namen predmeta in program, kompetence.
- Notranje okolje v stavbah. Modeliranje notranjega okolja.
- Koncepti učinkovitih ter inovativnih sistemov za bivanje in delo uporabnika prostora, ter drugih namembnosti prostorov.
- Odziv uporabnika prostora na občutene parametre notranjega okolja – študija funkcij in modelov.
- Napredne tehnologije in sistemi za OPK in pripravo tople vode.
- Osnove regulacije in krmiljenja OPK sistemov za

Content (Syllabus outline):

**LECTURES:**

- Introduction to topics, aims of the course and program, competences.
- Indoor environment in buildings. Indoor environment modelling.
- Concepts of efficient and innovative systems for occupant's living and working environment, and for other purposes of spaces.
- Occupant's response to the perceptible indoor environment parameters – studies of functions and models.
- Advanced technologies and systems for HVAC and hot water preparation.

doseganje zahtevanih (želenih) parametrov v notranjih prostorih stavb.  
 - Osnove meritev in monitoring OPK sistemov.  
 - Reševanje problemov in osnovna načela projektiranja ter ocenjevanje kakovosti OPK sistemov.

#### VAJE:

- Teoretične vaje (uporaba različnih modelov za analizo notranjega okolja, računanje posameznih parametrov notranjega okolja).  
 - Laboratorijske vaje (spoznavanje z merilno opremo, meritve neposrednega notranjega okolja, demonstracijske vaje na laboratorijskem modelu klimatske naprave)  
 - Seminar:  
 Študent bo izbral vsebino, v smeri katere želi poglobiti svoje znanje. V sodelovanju z učiteljem bo izdelal seminar.

-Fundamentals of regulation and feedback control of HVAC systems to achieve the required (desired) parameters in indoor spaces of buildings.  
 - Fundamentals of measurements and HVAC monitoring.  
 - Problem solving, planning fundamentals, and quality assessment of the HVAC systems.

#### TUTORIAL

- Theoretical exercises (use of different models for the analysis of indoor environment, calculating different parameters of indoor thermal environment).  
 - Laboratory work (learning about measuring equipment, direct measurement of indoor environment parameters, demonstration exercises on a laboratory model of air-conditioner).  
 - Work (seminar): Students will choose the work task depending on individual requests to deepen their knowledge. In collaboration with teachers they will create seminar work.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

1. ASHRAE Handbook: HVAC Application, Atlanta 2007. – Selected chapters.
2. Mundt E. and all: Ventilation effectiveness, REHVA Guidebook 2, Brussels 2004.
3. Handbuch der Klimatechnik, Verlag C.F. Muller GmbH, Karlsruhe, 1989. – Selected chapters.
4. Wargocki P. and all: Indoor climate and productivity in offices, REHVA Guidebook 6, Brussels 2006.
5. Reeve R.: Introduction to Environmental analysis. John Willey & sons, LTD., Chichester, 2002. – Selected chapters.

Electronic sources: <http://www.fs.uni-lj.si/los>

### Cilji in kompetence:

#### CILJI:

- Podati osnove razumevanja in poznavanja notranjega okolja stavb (toplotno okolje, kakovost zraka) v korelaciji z uporabnikom prostora in strojnimi instalacijami.  
 - Podati osnove povezave prostorske umeščenosti uporabnika prostora – človeka (npr. delovno okolje) z vrednotenjem notranjega okolja na podlagi osnovnih tehničnih zakonitosti in strojnimi instalacijami.  
 - Podati osnovne tehnologije in osnove (sistemov) ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije (hlajenja) (OPK) ter sistemov za pripravo tople vode.  
 - Podati teoretične osnove regulacije OPK sistemov.

#### PRIDOBLEJENE KOMPETENCE:

Pridobljena znanja bodo omogočila, da bo študent:  
 - sposoben oceniti in osnovno načrtovati delovno in bivalno notranje okolje (toplotno okolje, kakovost zraka) s predvidenim tveganjem za ugodje in zdravje

### Objectives and competences:

#### OBJECTIVES:

-The main objective of this course is to make student understand the fundamentals of indoor environment in buildings (thermal environment and air quality) in correlation with the occupants and engineering installations.  
 - To explain the fundamental relations of the occupant's position in a room (e.g. working environment) with indoor environment evaluation considering the fundamental technical requirements and engineering installations.  
 - To explain the basics of technologies and heating, ventilation and air-conditioning systems as well as the fundamentals of hot water systems.  
 - To explain the theoretical fundamentals of the HVAC system regulation.

#### ACQUIRED SKILLS:

-Ability to estimate and prepare basic design of

uporabnika prostora,  
 - sposoben osnovnega modeliranja parametrov notranjega okolja,  
 - sposoben prepoznati različne osnovne ogrevalne, prezračevalne in klimatske sisteme in sisteme za pripravo tople vode.

working and living environment (thermal environment, air-quality) with foreseen risk for the occupant's comfort and health risk.  
 - Ability of basic modelling of the indoor environment parameters.  
 - Ability to identify different heating, ventilation and air-conditioning systems and hot water systems.

### Predvideni študijski rezultati:

#### ZNANJE IN RAZUMEVANJE:

- Sposobnost razumevanja notranjega okolja v korelaciji z uporabnikom prostora in s tem povezanega delovanja OPK sistemov.

#### UPORABA:

- Uporaba pridobljenih znanj pri osnovnih analizah ocenjevanja notranjega okolja in ustreznosti vgrajenih OPK v inženirski praksi.

- Pridobljena znanja so izjemno potrebna pri gradbenem inženirstvu.

#### REFLEKSIJA:

- Sposobnost logičnega razmišljanja in ustrezen inženirski

pristop, ki vodi v kakovostno gradbeno aplikacijo.

#### PRENOSLJIVE SPRETNOSTI:

- Uporaba ustreznih literature, zbiranje in interpretacija podatkov, delna kritična analiza.

- Sposobnost upoštevanja dinamike procesov pri načrtovanju in uporabi računalniških programov.

### Intended learning outcomes:

#### KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Ability to understanding the indoor environment in correlation with occupants and HVAC system operating.

#### APPLICATION:

Application of acquired knowledge at fundamental indoor environment analysis and assessments and suitability of built-in HVAC systems.

#### REFLECTION:

Ability to think logically and take appropriate engineering approach which leads to high-quality application

#### TRANSFERABLE SKILLS:

Using corresponding literature, collecting and interpreting data, critical analysis.

Ability to take into consideration the processes of dynamics at the planning and use of computers programs.

### Metode poučevanja in učenja:

Predavanja, teoretične in laboratorijske vaje, samostojna izdelava individualnih nalog.

### Learning and teaching methods:

Lectures, theoretical and laboratory tutorial, individual work

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Seminar	20	Work
Laboratorijske vaje	30	Tutorial - laboratory
Pisni izpit	50	Written exam

---

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

- MAZEJ, Mitja, BUTALA, Vincenc. Investigation in the characteristics of the personal ventilation using computational fluid dynamics. *Indoor + built environment*, ISSN 1420-326X, 2012, vol. 21, no. 6, str. 749-771, ilustr.
- PREK, Matjaž, BUTALA, Vincenc. An enhanced thermal comfort model based on the exergy analysis approach. *International journal of exergy*, ISSN 1742-8297. [Print ed.], 2012, vol. 10, iss. 2, str. 190-208.
- PREK, Matjaž, BUTALA, Vincenc. Principles of exergy analysis of human heat and mass exchange with the indoor environment. *International journal of heat and mass transfer*, ISSN 0017-9310. [Print ed.], Dec. 2010, vol. 53, iss. 25/26, str. 5806-5814.
- MUHIČ, Simon, MAZEJ, Mitja, BUTALA, Vincenc. Verification of dC(1) parameter for measuring the effectiveness of a personalized ventilation system. *HVAC & R research*, ISSN 1078-9669, 2008, letn. 14, št. 4, str. 535-544.
- BUTALA, Vincenc, MUHIČ, Simon. Perception of air quality and the thermal environment in offices. *Indoor + built environment*, ISSN 1420-326X, 2007, letn. 16, št. 4, str. 302-310.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
<b>Predmet:</b>	Izbrana poglavja gradbene informatike - B II - Stav.
<b>Course title:</b>	Selected Chapters from Building Informatics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1 ali 2	1,3
Buildings - second cycle MA	all	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> year	1 or 3

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni – splošni / Elective – general

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

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

<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>	Prof.dr. Žiga Turk					
<b>Jeziki / Languages:</b>	<b>Predavanja / Lectures:</b>	Slovenski + EN literatura / Slovene + English literature				
	<b>Vaje / Tutorial:</b>	Slovenski / Slovene				

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

Prerequisites:


**Vsebina:**

Predavanja:

o vloga gradbene informatike  
o definicija gradbena informatika in njena zgodovina.  
o specifični problemi gradbene informatike  
o modeli in paradigme trajnostnega načrtovanja in vloga IT  
o vloga in mesto informatike v gradbenem podjetju in družbi  
o tematski zemljevid gradbene informatike

**Content (Syllabus outline):**

Lectures:

- the role of construction informatics
- the definition of ITC and its history.
- the specific problems of construction informatics
- the models and paradigms of sustainable design and the role of IT
- the role of IT in construction company and society

o modeliranje kot metoda reševanja problemov

Računalniško integrirana graditev

o komunikacijska integracija

o informacijska integracija

o procesna integracija

o povezovanje znanja

Rezultati integracije

o računalniško integrirana graditev

o sočasno inženirstvo (concurrent) engineering

o virtualna podjetja, eDelo, ePoslovanje

o česa računalniki ne zmorejo

Uvajanje informatike v podjetja

o strateški vidiki informatizacije na področju gradbeništva

o načrtovanje in razvoj programske opreme

o objektni in relacijski model

o okolja programov (operacijski sistem, drug program, mobilna naprava, splet),

o reinženiring poslovnih procesov in uvajanje IT

o gradbena informatika kot poklicna priložnost

Laboratorijske in seminarske vaje:

o posamezne vaje in seminar iz računalniško

integrirane graditve in uporabo orodij na

projektne problemu

- thematic map construction informatics
- modeling as a method of problem solving

Computer integrated construction

- integration of communication

- Information Integration

- the integration process

- the integration of knowledge

The results of integration

- computer-integrated construction

- concurrent engineering

- virtual enterprises eWork, eBusiness

- what computers are not able to do

The introduction of information technology in enterprises

- the strategic aspects of information in the field of sustainable construction

- design and development of software

- object oriented and relational model

- software and its working context (operating system, another program, mobile device, web)

- reengineering of process transactions and the introduction of IT

- ITC as a career opportunity

Laboratory and tutorials:

- individual exercises and seminar in computer integrated sustainable construction and use of tools in project problem

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

Knjižni viri / Books:

Zarli et al. (2004). Building a Better Future, eBook, ICCI Consortium.

Elektronski vir / electronic:

26 snopičev/90 mbytov prosojnic predavatelja Ž. Turka na spletni učilnici

izbrani članki iz revij (29 decks of slides, 90 megabytes, selected journal papers).

### **Cilji in kompetence:**

### **Objectives and competences:**

**Cilji:**

- Spoznati pomen informatike kot povezovalnega gradnika med subjekti gradbene industrije in procesi, ki v njej potekajo.
- Spoznati osnovno teoretično in tehnološko ozadje rešitev problema povezovanja v industriji.
- Poglobiti razumevanje o neposrednih in strateških vidikih informatizacije v gradbeništvu
- Postaviti konceptualni okvir tematik gradbene informatike, ki ga bodo v toku študija na smeri izpopolnili drugi predmeti.
- Razumeti pomen specialistovega področja v gradbeni industriji in z njo povezanih panogah.

**Pridobljene kompetence:**

- Sposobnost strateškega in kritičnega razmišljanja o uporabi informacijskih tehnologijah v gradbeništvu.
- Sposobnost uporabe tehnoloških rešitev

**Objectives:**

- Understand the importance of information technology as an integrating element among the entities of the construction industry and its processes.
- Recognize basic theoretical and technological backgrounds for the solutions of connecting the industry.
- To deepen the understanding of the direct and strategic aspects of informatization in construction
- Establish a conceptual framework of themes and topics of construction informatics, which will be (in the course of study) completed by other courses
- Understand the importance of information specialists in the field of construction industry and related industries.

**Acquired competences:**

- Ability of strategic and critical thinking about the use of information technology in construction.
- Ability to use technological solutions, software.
- Ability to take part in information technology planning and development

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

- vloga informatike v družbi nasploh in v gradbeništvu posebej.
- pregled nad temami gradbene informatike.
- strateški vidiki informatizacije na področju gradbeništvu.
- razumevanje znanstvenih metod dela v gradbeni informatiki.

**Uporaba**

- Raba ključnih orodij za delo in učenje na daljavo

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

- The role of information technology in society in general and in construction in particular.
- Overview of the topics of construction informatics.
- Strategic aspects of information in the field of construction.
- Understanding of scientific methods in construction Informatics.

**Use**

- Use of key tools for distance working and distance learning
- Use of key tools for the three kinds of



**Refleksija**

- Uporaba znanstvenih metode pri informatizaciji procesov v gradbeništvu
- Kritična analiza uporabe IKT v gradbeništvu

**Prenosljive spretnosti**

- Sposobnost uporabiti metode znanstvenega dela v okviru gradbene informatike tudi na druga področja
- Sposobnost sistematične analize uporabe informacijskih tehnologij
- Sposobnost organiziranja IKT podpore projektom
- Sposobnost postati informacijski manager (CIO) projekta

integration (information-knowledge, process, communication)

**Reflection**

- Critical analysis of the use of ICT in construction

**Transferable skills**

- Ability of systematic analysis of the use of information technologies
- Ability to organize ICT project support
- Ability to become an IT manager (CIO) of a project, BIM manager of a project.
- Ability to be involved in software development projects.

**Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja z diskusijo s študenti. Vaje in demonstracije v šoli. Samostojno delo s korekturami doma.

**Learning and teaching methods:**

Lectures including discussion with students. Distance lectures. Project based learning. Teamwork.

<b>Načini ocenjevanja:</b>	<b>Delež (v %) / Weight (in %)</b>	<b>Assessment:</b>
Teoretično znanje na izpitu	<b>40 %</b>	Theoretical exam
Sodelovanje na vajah in predavanjih	<b>20 %</b>	Activity and collaboration
Projektin izdelek	<b>40 %</b>	Project work quality.

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

40+ peer review journal papers on Information Technology in Construction  
 140+ conference papers or presentations.  
 20+ Keynote/invited lectures.  
 5+ editorial positions in international peer-review journals in the field  
 30+ memberships of editorial boards of scientific conferences

10+ EU project participation.

2x coordinator of major EU framework projects

Leader of national research programme for eConstruction.

Member of 3 High Level EU groups on Information Technology.

Visiting professor or lecturer in KTH Stockholm, University of Zagreb, Technical University of Istanbul, University of Cork.

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS	
Predmet:	ŠPORTNA VZGOJA
Course title:	PHYSICAL EDUCATION

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Stavbarstvo - druga stopnja MA		1.,2.	2., 3.
Buildings - second cycle MA			

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni splošni / Elective general

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

SPVZG

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
5		40			45	3

Nosilec predmeta / Lecturer:

Prof. dr. Branko Škof

Jeziki /

Languages:

Predavanja / Lectures:

Vaje / Tutorial:

slovensko / Slovene

slovensko / Slovene

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

Prerequisites:

Zdravstveni status, ki dovoljuje ustrezen telesni napor. Za vključitev v tekmovalni program je potreben ustrezen nivo znanja izbrane športne panoge.

Health status, which allows appropriate physical exercise. To be included in the competition program, student is required to show an appropriate level of knowledge for the selected sport.

Vsebina:

Vsebino tvori:

- splošni teoretični del vsebuje predavanja, ki so skupna vsem športnim programom in se izvajajo skupno za vse študente (osnove delovanja človekovega telesa, njegovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema, psihomotorične in funkcionalne sposobnosti, športno-gibalna aktivnost kot preventivna in kurativna dejavnost za ohranjanje in utrjevanje zdravja, osnove zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže ter drugih medicinskih vidikov športa, metode preverjanja in ugotavljanja

Content (Syllabus outline):

The contents consist of:

- General theoretical part contains lectures, which are common to all sports programs made collectively for all students (basic function of the human body, movement of the body and cardiovascular system, psychomotor and functional abilities, prevention and curative activity for developing health, basic nutrition and healthy diet, regulation of body weight and other medical aspects of sports, checking methods and assessment of psychomotor and functional abilities);

- Special theoretical part is linked to the selected sport (specificity of sport, human development through sport, technique, tactics

stanja psihomotoričnih in funkcionalnih sposobnosti);

- specialni teoretični del je vezan na izbrano športno panogo (posebnosti športne panoge, njen vpliv na človeka, tehnika, taktika in pravila, osnove telesne in tehnično taktične priprave) in se izvaja skozi praktične vaje;

- Praktične vaje: študent izbira med ponujenimi športnimi panogami. Za vsako panogo se izvaja program učenja, izpopolnjevanja znanja in osnovnega treniranja.

Poleg izbrane športne panoge bo študent moral opraviti 5 vodenih enodnevnih ali večdnevnih športnih aktivnosti v naravi, ter preizkus motoričnih in funkcionalnih sposobnosti.

and rules, fundamentals of physical and technical preparation) and is implemented through practical exercises;

- Practical work: students choose between the offered sport branches. For each sport have a program of learning and skill training.

Students have to do: five guided multi-day sports activities in nature and aerobic endurance test.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

Berčič, H. et al. (2001). Šport v obdobju zrelosti. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 210 str.

Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (2000). Lepota gibanja tudi za zdravje. Ljubljana: Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije, 336 str.

Francis, P. R. (1996). Real exercise for real people : Finding your optimum level of physical activity for a life time of healthy living. Rocklin: Prima Pub, 178 str.

Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (2000). Gibanje za zdravje (svetovni dan zdravja). Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 85 str.

Nancy Clark", Sportska prehrana; Izvori energije za vaš aktiven način življenja ( 2000 ). (prevod knjige Marija Paulus) –Zagreb : Gopal 2000

Pokorn, D. (1988). Gorivo za zmagovalce - prehrana športnika in rekreativca. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 153 str.

Rotovnik-Kozjek, N. (2004). Gibanje je življenje. Ljubljana: Domus, 238 str.

Sharkey, B., J. (1997). Fitness and health (4th ed.). Champaign, Windsor, Leeds, Lower Mitcham, Auckland: Human Kinetics, 417 str.

Ušaj, A. (1997). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport UL, Inštitut za šport, 299 str.

posebna literatura glede na izbran program.

### Cilji in kompetence:

Cilji:

- Odpravljanje in preprečevanje posledic pomanjkanja gibanja oz. skrb za izboljšanje psihofizičnih sposobnosti, krepitev zdravja in ustvarjalno izrabo prostega časa.

- Ozaveščanje o vrednotah športa in preko tega vplivanje na oblikovanje pozitivnih stališč do športa in navajanje na zdrav način

### Objectives and competences:

**Objectives:**

- Care for improving psychophysical abilities, health strength and creative use of free time.
- Raising awareness about the values of sports, encouraging a positive attitude to sports and healthy way of lifestyle.

- Perfecting knowledge in selected sports.

- Encouraging positive attitude to sport as a compensatory activity to study and work.

življenja.

- Izpopolnjevanje znanja v izbranih športnih panogah.
- Oblikovanje trajnega aktivnega odnosa do športa kot kompenzacijske dejavnosti k študiju in delu.

Študent pridobi naslednje kompetence:

- oblikovanje trajnega pozitivnega odnosa do športne dejavnosti in trajne skrbi za ohranjanje zdravja in delovnih sposobnosti,
- racionalno vgrajevanje športa v način življenja,
- sposobnost samostojne skrbi za zdrav način življenja skozi športno-gibalno aktivnost,
- pripravljenost in sposobnost samostojnega vključevanja v organizirane ali neorganizirane oblike športnega udejstvovanja v novih študijskih ali delovnih okoljih,
- promocija in uveljavljanje fakultete in univerze.

#### **Competences:**

- Formed positive attitude towards sports activities and permanent concern for the preservation of health and working ability.
- Rational incorporation of sports into lifestyle.
- Understand the concern for a healthy lifestyle through sports and physical activity,
- Readiness and ability of self-depended inclusion in organized or non-organized forms of sports in the new study or work environments.
- Promotion and recognition of the Faculty and University.

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

Razumevanje temeljnih pojmov in teorij delovanja človekovega gibalnega, srčno žilnega in dihalnega sistema ter njihovih najpogostejših patologij.

Oblikovanje razumskega in čustvenega odnosa do telesnega napora, poznavanje teorije aktivnega počitka in metod za regeneracijo telesa, poznavanje zdravega prehranjevanja in regulacije telesne teže. Izpopolnitev znanja izbranih športnih zvrsti.

Uporaba pridobljenih znanj in vedenj v vsakodnevnem življenju za kompenzacijo negativnih učinkov enostranskih obremenitev v času študija.

Skozi pridobljena znanja in vedenja zagotovitev večje kvalitete življenja in večje učinkovitosti pri študiju in delu.

Psihofizična pripravljenost organizma je pogoj za reševanje vsakodnevnih obveznosti in nalog.

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

Understanding the basic concepts and theories of human locomotion, cardiovascular and respiratory systems and their most frequent pathologies in relation to mental health.

Creation of rational and emotional attitude toward physical effort, knowledge of the theory of active rest and methods for body regeneration, knowledge of healthy diet and body weight regulation.

Improvement of knowledge in selected sport.

Use of acquired knowledge and skills in daily life to compensate daily stresses and negative effects of unilateral load during the study.

Through the acquired knowledge and behavior increased quality of life and increased efficiency of study and work are ensured. Good psychophysical preparedness is a condition to solve everyday duties and obligations.

#### **Metode poučevanja in učenja:**

- Pouk se izvaja v pokritih športnih objektih in v naravi v obliki predavanj in vaj, skupinskih in individualnih konzultacij kontinuirano preko celega semestra, pa tudi v zgoščenih (kurznih) oblikah, vendar z enakim

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

Activities are implemented in indoor sports facilities and the natural environment in the form of lectures and exercises, group and individual consultations through the whole semester as well as in concentrated forms,

fondom ur, pri čemer se večji del teorije podaja skozi praktične vaje.  
- Uporablja se naslednje učne oblike: frontalna, individualna, delo v manjših skupinah.

major part of theory is performed through practical exercises. Learning forms: frontal, individual, small group work.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Metode ocenjevanje in ocenjevalna lestvica je določena Pravilniku o študiju na prvi in drugi stopnji UL FGG.		Methods of assessment and grading scale are set out in the Rules on the 1st and 2nd cycle studies at the UL FGG.

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

AUERSPERGER, Irena, ŠKOF, Branko, LESKOŠEK, Bojan, KNAP, Bojan, JERIN, Aleš, LAINŠČAK, Mitja. Exercise-induced changes in iron status and hepcidin response in female runners. PloS one, 2013, vol. 8, issue 3, tabele, graf. prikazi, [8 str.]

PLEVNIK, Matej, PIŠOT, Rado, ŠKOF, Branko. The effects of a six-month training programme on running endurance, morphological characteristics [!] and some aerobic ability parameters of adult women with different physical abilities = Vpliv šestmesečnega vadbenega programa na tekaško vzdržljivost, morfološke značilnosti in nekatere kazalce aerobne zmogljivosti odraslih žensk z različno začetno zmogljivostjo. Ann. Kin. (Koper, Tisk. Izd.), 2012, vol. 3, no. 2, str. 181-195.

AUERSPERGER, Irena, KNAP, Bojan, JERIN, Aleš, BLAGUS, Rok, LAINŠČAK, Mitja, SKITEK, Milan, ŠKOF, Branko. The effects of 8 weeks of endurance running on hepcidin concentrations, inflammatory parameters and iron status in female runners. Int. J. sport nutr. Exerc. Metab. (Print), 2012, vol. 22, issue 1, str. 55-63.

ŠKOF, Branko, MILIČ, Radoje. Stroke volume dynamics in male subjects of different fitness levels = Dinamika utipnega volumna srca pri moških različne telesne pripravljenosti. Kinesiol. Slov. (Print). [Print ed.], 2012, vol. 18, no. 1, str. 5-13.

ŠKOF, Branko, HADŽIČ, Vedran, DERVIŠEVIČ, Edvin. Povrede zbog prenaprežanja i njihovi uzroci u rekreativnih trkača u Republici Sloveniji. Sport Mont, sep. 2012, br. 34,35,36./X, str. 354-359.