



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Novejši pristopi k poučevanju matematike
Course title:	Recent Methods of Teaching Mathematics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Izobraževalna matematika – enopredmetna, 2. Stopnja	Modul I1	1. ali 2.	1. ali 3.
Educational mathematics – single-major, 2 nd cycle	Module I1	1. or 2.	1. or 3.

Vrsta predmeta / Course type obvezni / compulsory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
15			30		45	3

Nosilec predmeta / Lecturer: Blaž ZMAZEK

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Jih ni.	None.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<ul style="list-style-type: none"> • Teorije učenja in pouk matematike (behaviorizem, socialni konstruktivizem ...). • Novejše metode poučevanja matematike z uporabo učnih tehnologij (IKT): npr. sodelovalno učenje, e-učenje, matematična preiskovanja in reševanje problemov, uporaba računalniških matematičnih programov. • Internet, elektronska učna gradiva in predstavitvene tehnologije pri pouku matematike. • Matematični računalniški programi pri pouku matematike. • Izdelava e-učnih gradiv. 	<ul style="list-style-type: none"> • Theories of learning and mathematics education (behaviourism, social-constructivism ...). • Recent methods of learning mathematics with learning technologies (ICT): e. g. cooperative learning, e-learning, mathematical investigations and problem solving, mathematical computer programs. • Internet, e-learning materials and representational technologies at mathematics instruction. Didactics of e-learning. • Mathematical computer programs at mathematics instruction. • Creation of e-learning materials.

- Matematika v kontekstu (npr. matematično modeliranje) pri pouku matematike z uporabo računalnika (osnove)
- Delo z učenci z učnimi težavami in z nadarjenimi učenci ob pomoči učnih tehnologij (IKT).
- Znanstveno-raziskovalno delo pri didaktiki matematike.

- Mathematics in context at mathematics instruction (e.g. mathematical modelling) with computer (basics).
- Scaffolding children with learning difficulties and gifted children with learning technologies (ICT).
- Scientific research in mathematics education.

Temeljni literatura in viri / Readings:

A. Orton, *Learning Mathematics: Issues, Theory and Classroom Practice, Third Edition*, Continuum, 2004.
 A. S. Posamentier [et al.], *Teaching Secondary Mathematics: Techniques and Enrichment Units. 7th Edition*, Pearson Prentice Hall, 2006.
 J. A. Van de Walle, *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, Sixth Edition*, Allyn & Bacon, 2007.
 Spletni portal E-um: www.e-um.si in drugi internetni portali za učenje matematike.
 Matematični učni računalniški programi (za dinamično geometrijo, obdelavo podatkov, simbolno računanje, risanje grafov funkcij ...).

Nekateri dodatni študijski viri / Some additional sources

J. A. Ameis, *Mathematics on the Internet: a resource for K-12 teachers, Third edition*. Pearson Prentice Hall, 2006.
 R. C. Clark, R. E. Mayer, *e-Learning and the Science of Instruction, Second Edition*, Pfeiffer, 2008.
 K. R. Harris, S. Graham, *Teaching Mathematics to Middle School Students with Learning Difficulties*, The Guilford Press, 2006.
 S. G. Krantz, *How to Teach Mathematics, Second Edition*, AMS, 1999.
 A. S. Posamentier [et al.], *Problem-Solving Strategies for Efficient and Elegant Solutions: A Resource for the Mathematics Teacher*, Corwin Press, 1998.
 B. Marentič Požarnik, *Psihologija učenja in pouka*, DZS, 2003.
 M. A. Sobel, E. M. Maletsky, *Teaching Mathematics: A Sourcebook of Aids, Activities and Strategies, 3rd Edition*, Allyn & Bacon, 1999.
 Z. Usiskin [et al.], *Mathematics for high school teachers: an advanced perspective*, Pearson Education (Prentice Hall), 2003.
 Revije: *Journal for Research in Mathematics Education*, *Educational Studies in Mathematics*, *Logika & razvedrilna matematika*, *Matematično-fizički list*, *Matematika i škola*, *Matematika u škole*, *Mathematics Teaching*, *Micro Math*, *Obzornik za matematiko in fiziko*, *Poučak*, *Teaching Children Mathematics*, *Mathematics Teacher*, *On-Math*, *Matematika v šoli*, *Presek ...*

Cilji in kompetence:

- Seznanitev s teorijami učenja s poudarkom na socialnem konstruktivizmu in uporabi spoznanj v neposredni učni praksi.
- Preizkušanje novejših metod poučevanja matematike z uporabo različnih učnih tehnologij (IKT).
- Uporaba interneta in izdelava elektronskih učnih gradiv pri pouku matematike. Laboratorijske vaje v računalniški učilnici z uporabo različnih predstavitvenih tehnologij.

Objectives and competences:

- Acquaintance with learning theories (social-constructivism) and their applications in classroom practice.
- Testing different methods of learning mathematics with ICT.
- Using internet and creating e-learning materials at mathematics instruction. Lab. work in computer classroom with different representational technologies.

- Poznavanje in uporaba matematičnih učnih programov pri pouku matematike: za dinamično geometrijo, simbolno računanje, risanje grafov funkcij, obdelavo podatkov itd. Laboratorijske vaje v računalniški učilnici.
- Obravnava različnih možnosti dela z učenci z učnimi težavami in z nadarjenimi učenci ob podpori učnih tehnologij (IKT).
- Seznanitev z znanstvenimi članki pri didaktiki matematike: razumevanje vsebine in predstavitev članka.

- Teaching with mathematical programs at mathematics instruction: for dynamic geometry, symbolic computations, plotting functions, statistics, etc. Lab. work in computer classroom.
- Engaging children with learning difficulties and gifted children with help of ICT (scaffolding possibilities).
- Understanding and presenting the content and the meaning of one scientific article (about mathematics education).

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- usvojenost zahtevnejših matematičnih, didaktičnih, pedagoških in psiholoških znanj, potrebnih za učinkovito poučevanje, ki so predstavljena med Vsebinami in Cilji.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Spretnosti komuniciranja: ustno izražanje in javni nastop pri diskusijah in predstavitev, ustno in pisno izražanje na izpitih.
- Kritično razmišljanje: kritična uporaba novejših pristopov pri poučevanju matematike.

Pri tem predmetu bomo stremeli k usvojenosti naslednjih zmožnosti učitelja matematike:

- Profesionalno obvladovanje matematičnih konceptov z namenom oblikovanja takšnega učnega okolja, ki učencem omogoča učinkovito izgradnjo znanja ter njegovo trajnost, prenosljivost in celovitost.
- Zmožnost oblikovanja učnih ciljev in načrtovanja pouka matematike ter vrednotenja znanja na podlagi ene od taksonomij znanj; zmožnost vzpostavljanja vzpodbudnega učnega okolja, ki pri učencu omogoča uravnotežen razvoj konceptualnih, proceduralnih in problemskih znanj.
- Razvijanje algoritmičnega mišljenja.
- Zmožnost uporabe in kritičnega vrednotenja obstoječih elektronskih učnih gradiv in tehnologij.
- Obvladovanje različnih oblik pouka in metod dela (vključno s kombiniranim izobraževanjem) ter izbira takšnega poučevalnega pristopa, ki je najbližje izbrani skupini učencev in učitelju samemu.
- Zmožnost opismenjevanja učencev za temeljno matematično in digitalno pismenost.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Adoption of advanced mathematical, didactic, pedagogical and psychological knowledge for effective classroom teaching, presented in rubrics Contents and Objectives.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Communication skills: oral expression and public performance in discussions and presentations, manner of expression at exam.
- Critical thinking: critical use of recent methods of teaching mathematics.

We will strive to develop the following competences of mathematics teacher:

- Professional mastery of contents and concepts of school mathematics in order to achieve learning conditions which enable learners to acquire knowledge (durability, transferability, wholeness);
- Ability to form aims, to plan and to teach Mathematics and evaluation of the knowledge according to one of the taxonomies; ability to provide an encouraging environment for balanced development of learners' conceptual, procedural and problem-solving knowledge.
- Development of algorithmic thinking.
- Ability to use and evaluate existing e-learning materials and technologies.
- Mastering different learning forms and methods (also some newer approaches, e.g. e-learning) and adopting the best fitting approach for students and teacher himself.
- Ability to help learners to become mathematically and digitally literate.
- Ability to study and manage resources in one of the foreign languages.

<ul style="list-style-type: none"> • Zmožnost študija in upravljanja z viri v enem od tujih jezikov. • Zmožnost učinkovite uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije pri pouku, sledenja njenemu razvoju in kritičnega vrednotenja njenega pomena za vzgojno-izobraževalni proces. • Zmožnost evalvacije lastnih poučevalnih pristopov (metakognicija) ter povezovanja spoznanj teorij učenja z učno prakso z namenom vseživljenjskega osebnega razvoja na poklicnem področju. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ability to work with learning technologies (ICT), to follow their development and autonomously evaluate the meaning of different media and discoveries for effective learning process. • Ability to evaluate one's own teaching and learning methods (metacognition), connecting theory of teaching with teaching experience to ensure personal growth in the professional field.
--	--

Metode poučevanja in učenja:

- Predavanje,
- razgovor in diskusija,
- demonstracija,
- metoda pisnih in grafičnih del,
- Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije
- reševanje problemskih nalog in preiskovanje,
- delo z viri.

Oblike dela: individualno delo, skupinsko delo (kooperativno učenje), timsko delo, delo v dvojicah, frontalno delo.

Načini ocenjevanja:

Learning and teaching methods:

- Lecture,
- conversation and discussion,
- demonstration,
- method of written and graphic products,
- Teaching and learning are done through the didactic use of ICT
- problem solving and investigation,
- work with resources.

Learning forms: individual work, teamwork, group learning (cooperative learning), work in pair, frontal instruction.

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): Teoretični del: <ul style="list-style-type: none"> • predstavitev članka. Praktični del: <ul style="list-style-type: none"> • portfolij laboratorijskih vaj. 	Delež (v %) / Weight (in %) opravil/passed 100 %	Type (examination, oral, coursework, project): Theoretical part: <ul style="list-style-type: none"> • representation of the article. Practical part: <ul style="list-style-type: none"> • portfolio of laboratory work.
---	---	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. PESEK, Igor, ZMAZEK, Blaž, MOHORČIČ, Gregor. Od e-gradiv do i-učbenikov = From e-materials to i-textbooks. V: PESEK, Igor (ur.), et al. Slovenski i-učbeniki. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. 2014, str. 9-16. <http://www.zrss.si/pdf/slovenski-i-ucbeniki.pdf>. [COBISS.SI-ID 21019656]
2. ZMAZEK, Blaž, PESEK, Igor, ANTOLIN DREŠAR, Darja, LIPOVEC, Alenka. Slovenian mathematics i-textbooks. V: MILINKOVIČ, Jasmina (ur.), TREBJEŠANIN, Biljana (ur.). Implementacija inovacija u obrazovanju i vaspitanju - izazovi i dileme = Implementation of innovations in education - challenges and dilemmas : zbornik radova. Beograd: Učiteljski fakultet. 2015, str. 481-488, tabele. [COBISS.SI-ID 21001992]
3. LIPOVEC, Alenka, PESEK, Igor, ZMAZEK, Blaž, ANTOLIN DREŠAR, Darja. Interaktivni konceptualni apleti v i-učbeniku kot mediatorji problemskih znanj. Uporabna informatika, ISSN 1318-1882. [Tiskana izd.], jan./feb./mar. 2015, letn. 23, št. 1, str. 52-62, ilustr. [COBISS.SI-ID 21371144]