



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	<b>Ravninska in prostorska geometrija</b>
<b>Course title:</b>	<b>Plane and Solid Geometry</b>

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Enovit magistrski študijski program druge stopnje Predmetni učitelj	/	2.	3.
Five-year master's degree program Subject Teacher	/		

**Vrsta predmeta / Course type**

**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
45		30	15		60	5

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

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

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

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

<p>Trikotnik. Cevov izrek. Značilne točke trikotnika. Eulerjeva premica, krožnica devetih točk. Simsonova premica, Ptolomejev izrek.</p> <p>Krožnica. Potenca točke glede na krožnico, potenčna premica in potenčno središče. Eulerjev izrek.</p> <p>Štirikotniki. Varignonov izrek. Tetivni štirikotniki. Napoleonovi trikotniki.</p> <p>Ploščina. Brahmaguptova in Heronova formula. Menelajev izrek in primeri uporabe.</p> <p>Transformacije ravnine: izometrije (translacije, rotacije, zrcaljenja), raztegi. Inverzija.</p> <p>Telesa. Pravilna telesa. Eulerjeva formula.</p>	<p>Triangle. Ceva's theorem. Basic triangle centers. Euler line, Nine-point circle. Simson line, Ptolemy's theorem.</p> <p>Circle. Power of a point with respect to a circle, radical axis, radical center. Euler's theorem.</p> <p>Quadrangles. Varignon's theorem. Cyclic quadrangles. Napoleon triangles.</p> <p>Area. Brahmagupta's formula. Heron's formula. Menelaus' theorem and applications.</p> <p>Transformations: isometries (translation, rotation, reflection), dilatation. Inversion.</p> <p>Solid. Platonic solids. Euler polyhedral formula.</p>
--	---

#### Temeljni literatura in viri / Readings:

- H. S. M. Coxeter, S. L. Greitzer: *Geometry Revisited*. Washington: MAA, 1967.
- G. Levensha: *The Geometry of the Triangle*, UK Mathematics trust, 2013
- C. Kimberling, *Geometry in Action, a discovery approach using the Geometer's sketchpad*, Key College Publishing, Emeryville, 2003.
- D. Palman: *Trokut i kružnica*. Zagreb: Element, 1994.
- D. Palman: *Geometrijske konstrukcije*. Zagreb: Element, 1996.
- D. Palman: *Stereometrija*. Zagreb: Element, 2002.

#### Cilji in kompetence:

Študent se seznanja z osnovnimi pojmi in rezultati ravninske in prostorske geometrije. Spozna in primerja dva ključna pristopa k dokazovanju teh rezultatov, klasičnega in z uporabo transformacij. Z uporabo računalniških programov za dinamično geometrijo ilustrira, uporablja in analizira obravnavane rezultate.

#### Objectives and competences:

The objective of this course is to acquaint students with the basic concepts and results in plane and solid geometry. Two key approaches are presented and compared: the classical method and the approach through transformations. Students are directed to illustrate, apply and analyze these results using computer programs for dynamic geometry.

#### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- Izkazati poznavanje in poglobljeno razumevanje rezultatov ravninske in prostorske geometrije.
- Izvajati dokaze geometrijskih trditev z uporabo klasičnih sredstev in z uporabo transformacij.

#### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

On completion of this course, the student will be able to:

- Demonstrate knowledge and deep understanding of the results of plane and solid geometry.
- Provide proofs of geometric claims using classical methods and transformations.

- Izvajati geometrijske konstrukcije (z uporabo klasičnih orodij in z uporabo računalniških geometrijskih orodij) .
- Suvereno uporabljati enega od računalniških programov za dinamično geometrijo.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- *Kritično razmišljanje:* Skrbno preverjanje in dokazovanje matematičnih trditev.
- *Reševanje problemov:* Dojemanje transformacij kot opcije za pretvorbo matematične situacije v drugo situacijo, ki je udobnejša za obravnavo.
- *Tehnične spretnosti:* Obvladovanje dela z računalniškim programom za dinamično geometrijo.
- *Kreiranje novih idej:* Problemski pristop, kjer z računalniškim eksperimentiranjem tvorimo hipoteze in jih kasneje bodisi dokažemo bodisi ovržemo.
- *Organiziranost:* Vzpostavljanje preglednosti pri zahtevnih geometrijskih konstrukcijah z uporabo računalnika.

- Conduct geometric constructions (using classical tools and using computer geometry tools).
- Confidently use one of the computer programs for dynamic geometry.

Transferable / Key Skills and other attributes:

- *Critical thinking:* Careful verification and proof of mathematical claims.
- *Problem solving:* Perceiving transformations as an option to convert the mathematical situation into a different situation, which is more convenient to deal with.
- *Technical skills:* Managing work with a computer program for dynamic geometry.
- *Creating new ideas:* A problem approach, whereby computer experimentation creates hypotheses and later either prove or refute them.
- *Organization:* Creating transparency in demanding geometric constructions using a computer.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Teoretične vaje
- Laboratorijske vaje v računalniški učilnici
- Poučevanje in učenje potekata z didaktično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije
- Individualno delo

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Theoretical exercises
- Exercises in computer room.
- Teaching and learning are done through the didactic use of ICT
- Individual work

Delež (v %) /

**Načini ocenjevanja:**

Weight (in %)

**Assessment:**

<u>Sprotno preverjanje:</u> Opravljene geometrijske konstrukcije pri laboratorijskih vajah v računalniški učilnici.	10%	<u>Mid-term testing:</u> Accomplished geometric constructions at the exercises in computer room.
<u>Izpit:</u> Pisni izpit – problem Ustni izpit	45% 45%	<u>Exams:</u> Written exam – problems Oral exam
Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.		Each of the mentioned assessments must be assessed with a passing grade.

<p>Opravljene sprotne obveznosti so pogoj za pristop k pisnemu izpitu – problemi.</p> <p>Opravljen pisni izpit – problemi je pogoj za pristop k ustnemu izpitu.</p> <p>Pisni izpit – problemi se lahko nadomesti z dvema delnima testoma (sprotne obveznosti).</p>		<p>Passing grades of mid-term testing is required for taking the written exam – problems.</p> <p>Passing grade of written exam – problems is required to take the oral exam.</p> <p>Written exam – problems can be replaced with two mid-term tests.</p>
--	--	--

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

1. HVALA, Bojan. Cevian cousins of a triangle centroid. *Journal for geometry and graphics*, 2015, vol. 19, no. 2, str. 211-218 . [COBISS.SI-ID [22024200](#)]
2. HVALA, Bojan. A generalized Seebach's theorem. *Beiträge zur Algebra und Geometrie*, ISSN 0138-4821, 2014, vol. 55, iss. 2, str. 471-478. [COBISS.SI-ID [20843272](#)]
3. HVALA, Bojan. Diophantine Steiner triples. *Math. Gaz.*, March 2011, vol. 95, no. 532, str. 31-39. [COBISS.SI-ID 18256648]
4. HVALA, Bojan. Diophantine Steiner triples and Pythagorean-type triangles. *Forum geom.*, 2010, vol. 10, str. 93-97. <http://forumgeom.fau.edu/FG2010volume10/FG201010.pdf>. [COBISS.SI-ID 15669337]
5. HVALA, Bojan. Modernizing mathematics education in Slovenia : a teacher friendly approach. V: LAMANAUSKAS, Vincentas (ur.). *Challenges of science, mathematics and technology teacher education in Slovenia*, (Problems of education in the 21st century, vol. 14). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2009, str. 34-43. [COBISS.SI-ID 17351944]