



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
Predmet:	Ravninska in prostorska geometrija					
Course title:	Plane and Solid Geometry					
Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field			Letnik Academic year	Semester Semester	
Matematika				2.	3.	
Mathematics				2.	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
45		30	15		120	7
Nosilec predmeta / Lecturer:				Bojan HVALA		
Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	SLOVENSKO/SLOVENE				
	Vaje / Tutorial:	SLOVENSKO/SLOVENE				
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:				Prerequisites:		
Jih ni.				There are none.		
Vsebina:				Content (Syllabus outline):		
Trikotnik. Cevov izrek. Značilne točke trikotnika. Eulerjeva premica, krožnica devetih točk. Simsonova premica, Ptolomejev izrek.				Triangle. Ceva's theorem. Basic triangle centers. Euler line, Nine-point circle. Simson line, Ptolemy's theorem.		
Krožnica. Potenca točke glede na krožnico, potenčna premica in potenčno središče. Eulerjev izrek.				Circle. Power of a point with respect to a circle, radical axis, radical center. Euler's theorem.		
Štirikotniki. Varignonov izrek. Tetivni štirikotniki. Napoleonovi trikotniki. Ploščina. Brahmaguptova in Heronova formula.				Quadrangles. Varignon's theorem. Cyclic quadrangles. Napoleon triangles. Area. Brahmagupta's formula. Heron's formula.		
				Menelaus' theorem and applications.		



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

<p>Menelajev izrek in primeri uporabe.</p> <p>Transformacije ravnine: izometrije (translacije, rotacije, zrcaljenja), klasifikacijski izrek.</p> <p>Raztegi. Inverzija.</p> <p>Telesa. Prizma, piramida, valj, stožec, krogla. Volumen. Koti v telesih. Prostorski kot. Eulerjeva formula. Pravilna telesa.</p>	<p>Transformations: isometries (translation, rotation, reflection), classification theorem. Dilatation. Inversion.</p> <p>Solid. Prism, Cylinder, Cone, Sphere. Volume. Angles in solids. Solid angles. Euler polyhedral formula. Platonic solids.</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 seznani 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:

Intended learning outcomes:



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.
- 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.

Metode poučevanja in učenja:

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

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.
- 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.

Learning and teaching methods:

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



Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

Načini ocenjevanja:		Assessment:
<p><u>Sprotno preverjanje:</u> Opravljene geometrijske konstrukcije pri laboratorijskih vajah v računalniški učilnici.</p> <p><u>Izpit:</u> Pisni izpit – problemi Ustni izpit</p> <p>Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.</p> <p>Opravljene sprotne obveznosti so pogoj za pristop k pisnemu izpitu – problemi. 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>Delež (v %) / Weight (in %)</p> <p>10%</p> <p>45%</p> <p>45%</p>	<p><u>Mid-term testing:</u> Accomplished geometric constructions at the exercises in computer room.</p> <p><u>Exams:</u> Written exam – problems Oral exam</p> <p>Each of the mentioned assessments must be assessed with a passing grade.</p> <p>Passing grades of mid-term testing is required for taking the written exam – problems. 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*, ISSN 1433-8157, 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, doi: [10.1007/s13366-013-0165-3](#). [COBISS.SI-ID [20843272](#)]
3. HVALA, Bojan. Značilne točke trikotnika kot funkcije. *Obzornik za matematiko in fiziko*, ISSN 0473-7466, 2014, letn. 61, št. 1, str. 1-14. [COBISS.SI-ID 16937817].
4. HVALA, Bojan. Diophantine Steiner triples and Pythagorean-type triangles. *Forum geometricorum*, ISSN 1534-1178, 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, ISSN 1822-7864, vol. 14). Siauliai: Scientific Methodological Center Scientia Educologica. 2009, str. 34-43. [COBISS.SI-ID [17351944](#)]