

M070	FIN-izborni - 2. god MR-izborni - 2. god IPM-izborni - 2. god	<b>Uvod u algebarsku topologiju</b>	P+V+S 2+0+2	ECTS 6
------	---	-------------------------------------	----------------	-----------

**Cilj predmeta.** Topologija, jedna od apstraktnijih matematičkih grana, danas je vrlo prisutna u teoriji dinamičkih sustava, kvalitativnoj teoriji parcijalnih diferencijalnih jednačbi, fizici, robotici, teoriji mreža, i drugdje. Cilj ovog predmeta je upoznati studente s mnogostrukostima, posebno ploham i njihovom klasifikacijom, te jednom od osnovnih topoloških invarijanata—fundamentalnom grupom.

**Potrebna predznanja.** Završen preddiplomski studij matematike ili prve tri godine nastavničkog studija matematike i informatike

**Poželjna predznanja.** Metrički prostori i/ili Realna analiza, Algebra

### Sadržaj predmeta.

1. Mnogostrukosti. Primjeri ploha tj. kompaktnih povezanih 2-mnogostrukosti.
2. Klasifikacijski teorem za kompaktne plohe.
3. Eulerova karakteristika. Mnogostrukosti s rubom. Klasifikacija kompaktnih 2-mnogostrukosti s rubom.
4. Definicija fundamentalne grupe prostora. Fundamentalna grupa kružnice.
5. Primjene: Brouwerov teorem o fiksnoj točki u dimenziji 2.  $\mathbf{R}^2$  nije homeomorfan  $\mathbf{R}^n$  za  $n \neq 2$ .
6. Homotopski tip i homotopska ekvivalencija prostora.
7. Slobodne grupe i slobodni produkt grupa. Generatori i relatori.
8. Seifert van Kampenov teorem.
9. Natkrivajući prostori.

### Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- klasificiraju orijentabilne i neorijentabilne zatvorene plohe;
- argumentiraju nehomeomorfnošću euklidskih prostora  $\mathbf{R}^2$  i  $\mathbf{R}^n$  za  $n \neq 2$ ;
- odrede fundamentalnu grupu kružnice, torusa i projektivne ravnine;
- koriste Seifert van Kampenov teorem za prepoznavanje homotopski ne-ekvivalentnih prostora;
- kreiraju natkrivajuće prostore zatvorenih grafova;
- prezentiraju stečena znanja laicima i stručnjacima.

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Studenti su obavezni pohađati predavanja i aktivno sudjelovati u seminarima. Svaki će student dobiti obraditi, i pred ostalim studentima prezentirati, jednu do dvije seminarske teme koje produbljuju materijal obrađen na predavanjima ili dokazuje neke od, na predavanjima nedokazanih, tvrdnji. Konačna ocjena formira se na temelju seminarskih radova.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

### Osnovna literatura :

1. J. Gallier and D. Xu, *A Guide to the Classification Theorem for Compact Surfaces*, <http://www.cis.upenn.edu/~jean/gbooks/surftop.html>
2. W. S. Massey, *Algebraic Topology: An Introduction*, Springer-Verlag, 1977.

### Dopunska literatura:

1. Allen Hatcher. *Algebraic topology*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002. <http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html>.
2. J. R. Munkres. *Topology. Second Edition*, Prentice Hall, 2000.