

M001	Obavezni 6. semestar	<b>Algebra</b>	P+V+S 2+2+0	ECTS 6
------	-------------------------	----------------	----------------	-----------

**Cilj predmeta.** Cilj ovog predmeta je upoznati studente s temeljnim algebarskim strukturama i njihovim svojstvima. Na predavanjima će se uvesti i obraditi osnovni pojmovi te dokazati njihova svojstva i međusobne poveznice, popraćene brojnim primjerima, s posebnim naglaskom na primjerima viđenim u sklopu ranije odslušanih predmeta. Na vježbama će studenti svladavati tehnike ispitivanja svojstava apstraktnih algebarskih struktura i rješavanja problemskih zadataka.

**Potrebna predznanja.** Geometrija ravnine i prostora, Linearna algebra I i II, Vektorski prostori / Vektorski i unitarni prostori.

#### Sadržaj predmeta.

1. Grupe. Grupoid, polugrupa, monoid, grupa. Homomorfizmi i izomorfizmi grupa. Konačne grupe, Lagrangeov teorem. Normalne podgrupe i kvocijentne grupe, teoremi o izomorfizmu. Grupe permutacija, djelovanje grupa i Caylejev teorem. Cikličke grupe. Sylowljevi teoremi. Rješive grupe.
2. Prsteni i moduli. Prsteni i ideali. Kvocijenti prsten. Homomorfizmi i izomorfizmi prstena. Tijela i polja. Prsten polinoma. Moduli i vektorski prostori.
3. Integralne domene. Polja kvocijenata. Maksimalni i prosti ideali. Domene glavnih ideala.
4. Faktorijalni prsteni. Prosti i ireducibilni elementi prstena. Faktorizacija u prstenima polinoma, Gaussova lema i Eisensteinov kriterij.
5. Proširenja polja. Stupanj proširenja i konačna proširenja. Algebarska proširenja. Minimalni polinom. Polja cijepanja. Konačna polja. Algebarski zatvarač. Konstrukcije ravnalom i šestarom.
6. Galoisova teorija. Automorfizmi polja. Galoisova grupa proširenja. Galoisova grupa polinoma. Separabilni polinomi i separabilna proširenja. Normalna proširenja. Fundamentalni teorem Galoisove teorije. Rješivost u radikalima.

#### Očekivani ishodi učenja.

Očekuje se da nakon položenog kolegija studenti:

- prepoznaju fundamentalne algebarske strukture;
- razlikuju osnovna svojstva pojedinih algebarskih struktura;
- mogu konstruirati algebarsku strukturu s traženim svojstvima;
- prepoznaju osnove strukturne teorije konačnih grupa;
- ispituju reducibilnosti polinoma nad danim prstenom;
- analiziraju proširenje polja te određuju pripadnu Galoisovu grupu.

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

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

#### Osnovna literatura:

1. T.W. Hungerford, Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974
2. H. Kraljević, Algebra, skripta, 2007

#### Dopunska literatura:

1. S. Lang, Algebra, Springer-Verlag, New York, 2002
2. I. Stewart, Galois Theory, Chapman and Hall, London, 2004

M002	Obavezni 6. semestar	<b>Analitička geometrija</b>	P+V+S 2+1+0	ECTS 4
------	-------------------------	------------------------------	----------------	-----------

**Cilj predmeta.** Studenti će obnoviti i proširiti znanja o osnovama i primjeni analitičke geometrije u (trodimenzionalnom) prostoru. Pojmovi vezani uz plohe i preslikavanja bit će uvedeni s analitičkog stanovišta.

**Potrebna predznanja. Elementarna matematika II, Elementarna geometrija**

**Sadržaj predmeta.**

1. Pravokutni (Kartezijev) koordinatni sustav u prostoru. Koordinate vektora. Orijentacija koordinatnog sustava. Udaljenost točkaka. Dijeljenje dužine u zadanom omjeru. Cilindrične i sferne koordinate.
2. Transformacije koordinata. Eulerovi kutovi.
3. Razni oblici jednadžbe ravnine. Udaljenost točke od ravnine. Kut dviju ravnina.
4. Jednadžba pravca u prostoru (razni oblici). Udaljenost točke od pravca, udaljenost dvaju pravaca. Kut dvaju pravaca u prostoru. Kut pravca i ravnine.
5. Plohe drugog reda (sfera, elipsoid, hiperboloid, paraboloid, cilindrične i rotacione plohe).
6. Geometrijska preslikavanja u  $\mathbf{R}^3$  (centralna simetrija, simetrija s obzirom na ravninu, simetrija s obzirom na pravac, rotacija oko pravca, ortogonalno projiciranje na ravninu, translacija, homotetija).

**Očekivani ishodi učenja.**

Očekuju se da nakon položenog kolegija studenti:

- interpretiraju i koriste definicije, teoreme i jednadžbe analitičke geometrije;
- razmatraju algebarski svojstva trodimenzionalnih figura koristeći pravokutni koordinatni sustav;
- prepoznaju i razlikuju plohe drugog reda;
- provode prijelaz iz pravokutnog koordinatnog sustava u sferni i cilindrični;
- razviju prostorni zor i vještine grafičkog izražavanja;
- poznaju načine prikazivanja objekta uz pomoć računala;
- argumentirano koriste usvojene matematičke tvrdnje i formule u rješavanju zadataka;
- provode matematičke dokaze utemeljenosti postupaka i formula koje susreću u ovom kolegiju.

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Geometrijski sadržaji aktualizirat će se demonstracijama uz pomoć programa dinamične geometrije na predavanjima i vježbama. Predavanja i vježbe su obavezne. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita.

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

**Osnovna literatura:**

1. B. Pavković, D. Veljan, Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

**Dopunska literatura:**

1. K. Eriksson, D. Estep, C. Johnson, Applied Mathematics: Body and Soul - Vol. I. Derivatives and Geometry in  $\mathbb{R}^3$ , (Chapt. 21 – Analytic Geometry in  $\mathbb{R}^3$ ), Springer, 2004.
2. I. I. Privalov, Analitička geometrija, (II. dio – Analitička geometrija u prostoru), Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1968.