

Predmet: ALGEBRA I.

Letnik: 1.

1. VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNI CILJI:

Študent spozna osnovne pojme iz linearne algebre, ki jih potrebuje pri nadaljnjem študiju. Ob tem se uči matematičnega razmišljanja in spozna strogi matematični jezik. Na vajah pridobi praktično delovno znanje iz obravnavanega področja.

2. VSEBINA:

Geometrijski vektorji in analitična geometrija. Prosti vektorji v ravnini in prostoru, skalarni, vektorski in mešani produkt. Uporaba v geometriji. Vezani vektorji. Enačba premice in ravnine. Analitična geometrija v ravnini in prostoru. Osnovne transformacije prostora geometrijskih vektorjev.

Algebrske strukture. Polgrupa in grupa. Simetrična grupa in računanje s permutacijami. Kolobar in polje. Polinomi. Morfizem algebrskih struktur.

Vektorski prostori. Vektorski prostor nad poljem. Linearna lupina in ogrodje. Linearna neodvisnost in baza. Karakterizacija baze in eksistenca. Steinitzov izrek. Razsežnost. Operacije s podprostori. Grassmanova identiteta. Prema vsota in dopolnilni podprostor. Kartezični produkt. Kvocienčni prostor.

Linearne preslikave. Pojem linearne preslikave, osnovne lastnosti. Jedro, zaloga vrednosti in dimenzijska enakost. Vektorski prostor linearnih preslikav ter algebra endomorfizmov.

Linearne preslikave in matrike. Matrike nad poljem. Vrste matrik in osnovne operacije z matrikami. Vektorski prostor matrik in algebra kvadratnih matrik. Prirejanje matrik linearnim preslikavam. Sprememba baze.

Sistemi linearnih enačb. Matrična interpretacija in izrek o rešljivosti. Elementarne matrike, Gaussova metoda. Predznačena relativna prostornina. Determinanta matrike in endomorfizma. Cramerjevo pravilo.

Ekvivalenca in podobnost. Ekvivalenca linearnih preslikav. Podobnost endomorfizmov. Invariantni podprostori in projektorji. Invariantna ogrinjača vektorja glede na endomorfizem. Minimalni polinom vektorja glede na endomorfizem. Lastni podprostori in problem diagonalizacije endomorfizma. Karakteristični in minimalni polinom endomorfizma in matrike. Temeljni pristopi k razvrščanju endomorfizmov do podobnosti natanko. Jordanova teorija.

Linearni funkcionali. Dualni prostor in dualna baza. Dualna preslikava. Reprezentacija z matrikami.

Vektorski prostori s skalarnim produktom. Normiran prostor in prostor s skalarnim produktom. Ortogonalnost. Ortonormirana baza in Gramova ortogonalizacija. Rieszov izrek. Adjungirana preslikava. Sebi-adjungirani, unitarni in normalni operatorji. Unitarna podobnost in diagonalizacija normalnega operatorja. Pozitivno definitne matrike in skalarni produkt.

Bilinearne forme. Simetrične in alternirajoče bilinearne forme. Kanonska baza. Silvestrov stavek. Klasifikacija krivulj in ploskev 2. reda.

Uporaba namenske programske opreme.

3. POVEZANOST Z DRUGIMI PREDMETI:

Za razumevanje predmeta je potrebno znanje srednješolske matematike. Znanje tega predmeta je potrebno pri večini drugih predmetov s področja matematike, naravoslovnih znanosti in računalništva.

4. ŠTUDIJSKA LITERATURA:

Osnovna:

- J. Grasselli, Linearna algebra, v "I. Vidav, Višja matematika II, 1. poglavje", DZS, Ljubljana, 1979.
- M. Kolar, B. Zgrablić, "Več kot nobena, a manj kot tisoč in ena rešena naloga iz linearne algebre", Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 1996 (3. natis 2002).
- F. Križanič, "Linearna algebra in linearna analiza", DZS, Ljubljana, 1993.
- S. Lang, "Linear algebra", Springer Verlag, New York, 1993.
- M. Omladič, "Končnorazsežni vektorski prostori", DMFA SRS, Ljubljana, 1986.
- B. Zgrablić, "Algebrski drobiž – Mošnjiček nalog izbirne vrste", Pedagoška fakulteta UL, Ljubljana, 2002.

Priporočljiva:

- S. Axler, "Linear algebra done right", Springer Verlag, New York, 1996.
- S. Kurepa, "Konačnodimenzionalni vektorski prostori i primjene", SNL, Zagreb, 1986.
- M. Dobovišek, D. Kobal, B. Magajna, "Naloge iz algebre I", DMFAS, Ljubljana, 1990.
- E. Kramar, "Rešene naloge iz linearne algebre", DMFAS, Ljubljana, 1994.

5. POSEBNOSTI:

Navodila za izvajanje:

Kadrovski pogoji:

- Habilitiran visokošolski učitelj.
- Visokošolski sodelavci.

Materialni pogoji:

- Sodobno opremljena matematična učilnica.
- Primerna založenost fakultetne knjižnice s študijsko literaturo.
- Prost dostop študentov do računalniške strojne in programske opreme.

Avtorja: *dr. Aleksander Malnič, doc.*
 dr. Boris Zgrablić, doc.