Sadržaji kolegija Linearna algebra 1 i 2

Nastavni sadržaji po tjednima za kolegij Linearna algebra 1 2+2 0+0

Realni i kompleksni brojevi. Sistemi linearnih jednadžbi. Trokutasti sistemi.

Elementarne transformacije na jednadžbama. Gaussove eliminacije. Homogeni sistemi.

Vektorski prostor R^n. Linearna ljuska vektora. Elementarne transformacije na vektorima.

Baze u R^n. Baze i elementarne transformacije.

Linearna nezavisnost vektora u R^n. Dimenzija vektorskog prostora.

Kronecker-Capellijev teorem. Teorem o rangu i defektu. Rang transponirane matrice.

Norme i skalarni produkti na R^n i C^n. Nejednakost trokuta.

Ortonormirane baze. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije.

Teorem o projekciji. Teorem o najboljoj aproksimaciji. Metoda najmanjih kvadrata.

Determinante. Determinante i elementarne transformacije. Orijentacija na R^n.

Cramerovo pravilo. Determinanta transponirane matrice. Laplaceov razvoj.

Gramova determinanta. Vektorski produkt u R^3.

Pravci i ravnine u R^n. Jednadžbe pravaca i ravnina.

Analitička geometrija u R^2 u R^3.

Obavezna literatura:
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Dodatna literatura:
K. Horvatić, Linearna algebra, PMF-Matematički odjel i LPC, Zagreb 1995.
N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995.

Linear Algebra 1 Syllabus 2+2 0+0

Real and complex numbers. Systems of linear equations. Triangular systems.

Elementary operations on equations. Gauss elimination. Homogeneous systems.

Vector space R^n. Linear span of vectors. Elementary operations on vectors.

Bases of R^n. Bases and elementary operations.

Linear independence of vectors in R^n. Dimensions of vector spaces.

Kronecker-Capelli's theorem. Rank-nullity theorem. Rank of a transposed matrix.

Norms and inner products on R^n and C^n. Triangle inequality.

Orthonormal bases. Gram-Schmidt orthogonalization process.

Projection theorem. Best approximation theorem. Least squares method.

Determinants. Determinants and elementary operations. Orientation on R^n.

Cramer's rule. Determinant of a transpose matrix. Laplace expansion.

Gram determinant. Cross product in R^3.

Lines and planes in R^n. Equations of lines and planes.

Analytic geometry in R^2 and R^3.

Compulsory literature:
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Additional reading:
K. Horvatić, Linearna algebra, PMF-Matematički odjel i LPC, Zagreb 1995.
N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995.

Nastavni sadržaji po tjednima za kolegij Linearna algebra 2 0+0 2+2

Linearna preslikavanja s R^n u R^m i matrice. Slika i jezgra linearnog preslikavanja.

Kompozicija linearnih preslikavanja i množenje matrica.

Regularni operatori. Invertiranje matrice Gauss-Jordanovim transformacijama.

Matrice linearnih operatora i promjena baza.

Vektorski prostor operatora s R^n u R^m. Algebra operatora na R^n.

Binet-Cauchyjev teorem. Determinanta linearnog operatora.

Svojstveni polinom, svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori linearnog operatora.

Spektar od A i rješenja sistema linearnih diferencijalnih jednadžbi y'=Ay.

Nilpotentni i poluprosti operatori. Jordanova dekompozicija (bez dokaza).

Hermitski adjungirani operator. Kvaternioni.

Unitarni operatori. Rotacije i refleksije u R^3 i R^n.

Teorem o dijagonalizaciji normalnog operatora.

Hermitski operatori i kvadratne forme.

Obavezna literatura:
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Dodatna literatura:
K. Horvatić, Linearna algebra, PMF-Matematički odjel i LPC, Zagreb 1995.
N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995.

Linear Algebra 2 Syllabus 0+0 2+2

Linear maps between R^n and R^m and matrices. Image and kernel of a linear map.

Composition of linear maps and matrix multiplication.

Regular operators. Inverting matrices with Gauss-Jordan operations.

Matrices of linear operators and change of bases .

Vector space of operators between R^n and R^m. Algebra of operators on R^n.

Binet-Cauchy theorem. Determinants of linear operators.

Characteristic polynomial, eigenvalues and eigenvectors of linear operators.

Spectrum of A and solutions of a system of linear differential equations y'=Ay.

Nilpotent and semisimple operators. Jordan decomposition (without proofs).

Hermitian adjoint of an operator. Quaternions.

Unitary operators. Rotations and reflections in R^3 and R^n.

Diagonalization theorem for normal operators.

Hermitian operators and quadratic forms.

Compulsory literature:
D. Bakić, Linearna algebra, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Additional reading:
K. Horvatić, Linearna algebra, PMF-Matematički odjel i LPC, Zagreb 1995.
N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb, 1995.

Ocjenjivanje

U skladu sa člancima 27 i 32 *Pravilnika o preddiplomskim i diplomskim studijima na PMF-u* (vidi http://www.pmf.hr/nastava/Pravilnik_o_preddiplomskim_i_diplomskim_studijima_na_PMF-u.pdf) znanje iz predmeta **Linearna algebra 1** i **Linearna algebra 2** na prvoj godini istraživačkog smjera studija fizike provjerava se i vrednuje kontinuirano tijekom nastave putem kolokvija i zadaća, a konačna se ocjena utvrđuje na završnom usmenom ispitu.

Kolokviji

U toku semestra bit će organizirana dva kolokvija koji će se sastojati od računskih zadataka i teorijskih pitanja u omjeru 80:20.

Teorijskim će se pitanjima provjeravati znanje i razumijevanje pojmova i rezultata, kao, na primjer: Iskažite definiciju baze vektorskog prostora (1 bod). Iskažite teorem o rangu i defektu (2 boda). Dokažite da elementarne transformacije na jednadžbama sistema ne mijenjaju skup rješenja (3 boda). Mogu li tri vektora razapinjati 4-dimenzionalni prostor? Obrazložite (2 boda).

Računskim će se zadacima provjeravati znanje praktičnog računanja i rješavanja problema, kao, na primjer, provjere linearne nezavisnosti tri zadana vektora u R^3, računanje ranga zadane 3×4 matrice ili rješavanje zadanog 4×4 sistema jednadžbi. Pri tome svaki zadatak nosi od 3 do 5 bodova, ovisno o težini zadatka.

Svaki se kolokvij piše 2 sata i nosi **50 bodova.**

Moguće je pristupiti popravku jednog i samo jednog kolokvija bez obzira na postignute rezultate. U tom se slučaju zbrajaju bodovi s popravljanog kolokvija i kolokvija koji nije popravljan.

Student ima pravo pristupiti završnom usmenom ispitu ukoliko na dva kolokvija skupi barem 40 bodova. Student može dobiti konačnu ocjenu i samo na osnovu sakupljenih bodova na dva kolokvija prema sljedećoj tablici:

50 - 64 bodova	dovoljan (2)
65 - 79 bodova	dobar (3)
80 - 89 bodova	vrlo dobar (4)
90 - 100 bodova	odličan (5)

Prvi kolokvij iz **Linearne algebre 1** održat će se u tjednu od 23. do 27. studenog 2009., drugi će se kolokvij održati početkom veljače 2010., a popravni kolokvij krajem veljače 2010.

Prvi kolokvij iz **Linearne algebre 2** održat će se u tjednu od 26. do 30. travnja 2010., drugi će se kolokvij održati sredinom lipnja 2010., a popravni kolokvij početkom srpnja 2010.

Završni usmeni ispit

Student ima pravo pristupiti završnom usmenom ispitu ukoliko na dva kolokvija skupi barem 40 bodova. Na završnom će se ispitu usmenim odgovorima pred pločom provjeravati znanje i razumijevanje pojmova i rezultata. Tako, na primjer, pitanje može biti: Što je kanonska baza vektorskog prostora R^n? Dajte primjer neke druge baze u R^3. Dokažite na ploči da elementarne transformacije na jednadžbama sistema ne mijenjaju skup rješenja. Ukupna se ocjena donosi na temelju odgovora na usmenom ispitu, urednom rješavanju domaćih zadaća tokom semestra i bodova skupljenih na dva kolokvija. Konačna ocjena u principu nije niža od ocjene koju bi student dobio samo na osnovu bodova s kolokvija.

Studenti koji ne polože kolegij neće dobiti potpis i morat će ga ponovno upisati. Iznimno će studenti koji nisu položili Linearnu algebru 1 u veljači 2010. moći pisati jedan popravni kolokvij i (po gore opisanim pravilima) pristupiti završnom ispitu iz kolegija **Linearna algebra 1 u lipnju 2010.** ako na dva kolokvija iz Linearne algebre 2 sakupe bar 50 bodova.