

doc. Mgr. Tibor Macko, PhD: Lineárna algebra a geometria (2)

letný semester 2023

**Obsah prednášky.**

Úvod. Determinant, jeho základné vlastnosti, príklady použitia. Skalárny súčin vektorov, euklidovský vektorový priestor. Ortogonálny doplnok, jeho základné vlastnosti. Ortogonálna resp. ortonormálna báza; Gramova-Schmidtova ortonormalizačná metóda. Ortogonálna projekcia do podpriestoru. Ortogonálna grupa  $O(n)$ . Euklidovská izomorfnosť  $n$ -rozmerných euklidovských vektorových priestorov. Afinný priestor a afinné podpriestory (lineárne variety); orientácia. Afinno-euklidovský priestor. Vektorový a zmiešaný súčin vektorov; aplikácie. Lineárne transformácie. Vlastné hodnoty a vlastné vektory. Bilineárne a kvadratické formy. Krivky druhého rádu; aplikácie teórie kvadratických foriem. Duálny vektorový priestor. Tenzorový súčin vektorových priestorov. Záver.

**Ďalšie informácie o predmete:** Súčasťou predmetu je povinné cvičenie (v rozsahu 2 h/t). V jeho prvej časti študenti spravidla prezentujú (na tabuli, v odôvodnených prípadoch ináč) riešenia úloh, ktoré prednášajúci dáva na prednáškach. Vo výučbovej časti semestra sa úroveň vedomostí preverí v rámci cvičení dvoma písomnými previerkami. Prípustný rozsah absencie a iné podmienky na získanie hodnotenia z cvičenia stanoví jeho vedúci **S. Kalužný** na začiatku semestra. Vedúci cvičenia informuje skúšajúceho o študentoch, ktorí získali hodnotenie z cvičenia, bez ktorého sa študent nemôže zúčastniť na skúške. Popri povinnom cvičení existuje výberový predmet Cvičenie z lineárnej algebr a geometrie (2) (2 h/t), ktorý učí doktor **M. Sleziač**.

**Hodnotenie:** Na skúške sa ohodnotia vedomosti preukázané počas nej jedným z čísel 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4. číselné ohodnotenie celkového zvládnutia predmetu je najmenej spomedzi čísel 1;1,5;2;2,5;3;4, ktoré sa rovná alebo je väčšie ako

$$0,3 \cdot (\text{hodnotenie z cvičenia}) + 0,7 \cdot (\text{hodnotenie z danej skúšky}).$$

Korešpondencia medzi celkovým číselným ohodnotením zvládnutia predmetu a zapísanou známkou je: A=1; B=1,5; C=2; D=2,5; E=3, FX=4.

**Skúška:** Študenti sa majú prihlásiť spravidla na niektorý z prvej polovice vypísaných termínov ako na svoj prvý termín skúšky. Prednostne na konanie druhých opravných termínov je určený posledný vypísaný termín. Študent ohodnotený na svojom prvom (druhom) termíne skúšky známkou FX má vyjadriť svoj záujem o prvý (druhý) opravný termín tým, že najneskôr dva týždne (týždeň) pred koncom príslušného skúškového obdobia požiada skúšajúceho o určenie termínu prvej (druhej) opravnej skúšky.

V súlade s Čl. 21 ods. (9) ŠP FMFI UK z 26. mája 2014, študent je povinný absolvovať prednášku s najvyšším tromi absenciami; pri neúčasti je povinný ospravedlniť sa do piatich pracovných dní. Pri prekročení maximálneho tolerovaného počtu absencií, študent vypracuje náhradnú úlohu za neúčast na

výučbe. Nesplnenie tejto povinnosti sa môže posudzovať ako nesplnenie podmienok priebežného hodnotenia, ktorého dôsledkom je hodnotenie z predmetu známkou FX bez možnosti účasti na skúške (poz. Čl. 24 ods. (4) ŠP FMFI UK).

**Webstránka:** Elektronické informácie o predmete možno nájsť na adrese <http://thales.doa.fmph.uniba.sk/macko/>

**Pomocná literatúra:**

(\*) Birkhoff, G., MacLane, S., Prehľad modernej algebry. ALFA, Bratislava, 1979;

(\*) Hejný, M., Zaľko, V., Kršňák, P., Geometria 1. SPN, Bratislava, 1985;

(\*) Kaprálik, P., Tvarožek, J., Zbierka riešených príkladov a úloh z lineárnej algebry a analytickej geometrie. ALFA, Bratislava 1987;

(\*) Katriňák, T., Gavalec, M., Gedeonová, E., Smítal, J., Algebra a teoretická aritmetika (1). Univ. Komenského, Bratislava 1999;

(\*) **Korbaš, J.: Lineárna algebra a geometria. UK, Vydavateľstvo UK, Bratislava 2003.**

(\*) **Korbaš, J., Gyürki, Š.: Prednášky z lineárnej algebry a geometrie. UK, Vydavateľstvo UK, Bratislava 2013.**

(\*) Kostrikin, A. I., Manin, Yu. I.: Linear Algebra and Geometry. Gordon & Breach, New York 1989;

(\*) Faddejev, A. K., Sominskij, J. S., Zbierka úloh z vyššej algebry. ALFA, Bratislava 1968;

(\*) A. I. Kostrikin (editor), Exercises in Algebra. A Collection of Exercises in Algebra, Linear Algebra and Geometry. Gordon and Breach, New York 1996;

(\*) **Zlatoš, P.: Lineárna algebra geometria, Albert Mrenčin PT, Bratislava, 2011.**

(\*) **Lay, D.C.: Linear Algebra and its applications, Pearson, 2015**

**Kontakt:** Miestnosť M-150,

konzultácie po dohode emailom cez adresu [tibor.macko@fmph.uniba.sk](mailto:tibor.macko@fmph.uniba.sk)