

POŽADAVKY KE ZKOUŠCE Z PŘEDMĚTU “ÚVOD DO FUNKCIONÁLNÍ ANALÝZY”, KÓDY NMMA331 A NMMA931, ZIMNÍ SEMESTR 2026–2027

MAREK CÚTH

POPIS PŘEDMĚTU

Předmět NMMA331 je povinně volitelným předmětem bakalářského oboru Obecná matematika, který je nezbytný pro zaměření Matematická analýza a pro zaměření Numerická analýza a matematické modelování. Jako předmět s důležitým místem ve studijních plánech má určité prerekvizity.

Předmět NMMA931 má stejný syllabus, ale nemá žádné prerekvizity. Je určen zejména pro studenty informatiky a fyziky, kteří mají o funkcionální analýzu zájem nebo ji potřebují ve svém studijním oboru. Tento předmět nemá formální prerekvizity, protože studenti informatiky a fyziky mají odlišné studijní plány.

U obou dvou verzí předmětu je ale potřeba mít jisté znalosti. Podrobněji je problematika předpokládaných znalostí popsána zde:

<https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~kalenda/pages/ufa2526.php?ufatype=predp>

Kurs se skládá z přednášky a cvičení a je hodnocen zápočtem a zkouškou.

Přednáška: přednášející u tabule vykládá především teoretické poznatky a ilustrativní příklady. Otázky v průběhu přednášky a diskuse po ní jsou vítány, jiná forma studentské aktivity se nepředpokládá. Z látky přednášené na přednášce je potřeba složit zkoušku. Seznam přednesených definic/vět bude postupně aktualizován na webu přednášejícího.

Cvičení: na cvičeních se počítají příklady určené k procvičení dané tematiky. S aktivní účastí studentů se počítá. Z početních technik prováděných na cvičeních je potřeba složit zápočet.

ZÁPOČET

Postačující podmínkou pro udělení zápočtu je 50% účast na cvičeních a dvě splněné zápočtové písemky.

Během zimního semestru budou uspořádány celkem dvě zápočtové písemky. Čas k vypracování každé zápočtové písemky je 50 minut, student za každou zápočtovou písemku může získat maximálně 20 bodů. Povoleny jsou pouze psací potřeby. Písemka je hodnocena jako *splněná*, pokud student získá alespoň 7 bodů. V případě nesplnění zápočtové písemky je možné si písemku opravit dodatečným vypracováním tolika příkladů, kolik bodů studentovi chybí do sedmi. V těchto případech je nutná individuální domluva s cvičícím.

První zápočtová písemka je naplánována na šesté cvičení (11.11., normy a základní vlastnosti lineárních operátorů), druhá na jedenácté cvičení (16.12., duální a kompaktní operátory). Plánovaná data zápočtových písemek se mohou změnit, v takovém případě budou studenti informováni o příslušné změně na webu přednášejícího nejpozději 14 dní předem.

V rámci zápočtové písemky je možné získat také bonusové body (BB) ke zkoušce. Student získá „(počet bodů z písemky - 14)/2“ za každou zápočtovou písemku, je-li toto číslo kladné. Celkem je tak možné získat v průběhu semestru až 6 bonusových bodů ke zkoušce.¹

¹Způsob, jakým se nakládá s těmito body u zkoušky je popsán níže.

POŽADAVKY KE ZKOUŠCE

Zkouška má dvě části - písemnou a ústní. K tomu, aby student mohl skládat ústní část, musí úspěšně absolvovat písemnou část. Pokud student neuspěje u ústní části zkoušky a má právo na opravný termín, musí při opravném termínu zpravidla znovu absolvovat celou zkoušku. Výjimkou je případ, kdy v písemné části získal alespoň 36 bodů po přičtení bonusových bodů (BB); pravidla pro tento případ jsou uvedena níže. Na písemnou i ústní část s sebou student přinese doklad totožnosti (např. index, ISIC, občanský průkaz nebo cestovní pas).

Písemná část. Pro písemnou část zkoušky budou vypsány v SIS minimálně čtyři termíny.

K písemné části zkoušky se mohou elektronicky prostřednictvím systému SIS přihlásit studenti, kteří získali zápočet.

Písemná část zkoušky bude obsahovat početní příklady z látky probírané v průběhu semestru (tematicky: určení normy operátoru nebo funkcionálu, hledání ortonormální báze, ortogonální projekce, vyjádření duálního operátoru, vyšetření kompaktnosti operátoru, výpočet spektra a bodového spektra operátoru, konvoluce, Fourierova transformace). Za početní příklady bude možné získat celkem 50 bodů. K bodovému zisku z početních příkladů se při každém pokusu o zkoušku přičítají bonusové body ze zápočtových písemek (BB). Výsledkem písemné části se rozumí součet bodů získaných z početních příkladů a BB. Student, jehož výsledek písemné části je alespoň 26 bodů, postoupí k ústní části zkoušky. Jestliže je výsledek písemné části 25 nebo méně bodů, bude zkouška hodnocena známkou **neprospěl(a)**.

Pokud student dosáhne v písemné části výsledku alespoň 36 bodů a následně neuspěje u ústní části zkoušky, může si při opravném termínu zvolit, zda si nechá uznat již složenou písemnou část s dosaženým počtem bodů a bude skládat pouze ústní část, nebo zda bude skládat celou zkoušku znovu včetně písemné části. Pokud zvolí druhou možnost, k výsledku dříve složené písemné části se již nepřihlíží.

Čas k vypracování písemné části je 120 minut. Povoleny budou pouze běžné psací potřeby a tahák o velikosti jedné strany A4, který si student pro účely zkouškové písemky může sám připravit.

Odevzdané písemky budou opraveny během odpoledne/večera v den konání písemné části zkoušky. Výsledky písemné práce budou zveřejněny na webu přednášejícího (kde jména studentů budou nahrazena předem domluveným kódem), nebo zaslány studentům mailem. Ústní zkoušky se budou konat v budově MFF UK, Sokolovská 83 během jednoho až dvou dnů následujících po příslušném termínu písemky. Na ústní zkoušku se studenti přihlásí elektronicky prostřednictvím systému SIS, v případě že student k ústní části zkoušky nepostoupí, může si v příslušném čase prohlédnout svou písemnou práci a seznámit se s jejím detailním hodnocením.

Ústní část. Při ústní části zkoušky bude student mít za úkol zformulovat a dokázat dvě věty z přednášky (jednu lehčí a jednu těžší). Dále pak bude mít za úkol prokázat, že definici a zformulovaným větám rozumí. Dále pak bude student dotázán na jedno z témat z přednášky a měl by být schopen přehledově na dané téma poreferovat - v rámci této otázky může student dostat i otázku, kterou lze zodpovědět pomocí vět a metod z přednášky (tzv. teoretický příklad).

CELKOVÉ HODNOCENÍ ZKOUŠKY

K celkovému hodnocení známkou **výborně** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice a věty, byl schopen dokázat tvrzení která byla dokázána na přednášce a byl schopen aplikovat dosažené vědomosti na více či méně jednoduchých teoretických příkladech.

K celkovému hodnocení známkou **velmi dobře** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice a věty, byl schopen dokázat lehčí tvrzení, znal alespoň základní linii důkazů složitějších tvrzení a aby byl schopen aplikovat dosažené vědomosti v jednoduchých teoretických příkladech. Může mít menší mezery v obtížnějších partiích.

K celkovému hodnocení známkou **dobře** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice a věty, byl schopen dokázat lehčí tvrzení, a buď znal alespoň základní linii důkazů složitějších tvrzení nebo byl schopen aplikovat dosažené vědomosti v jednoduchých teoretických příkladech.

Hodnocení známkou **neprospěl(a)** bude uplatněno, jestliže se během zkoušky prokáže, že student neovládá věty nebo definice, není schopen dokázat ani jednoduchá tvrzení z přednášky, nebo že některé větě nebo definici zásadně nerozumí.

VZOROVÉ ZADÁNÍ PÍSEMNÉ ČÁSTI ZKOUŠKY

Za vzorová zadání pro zkouškovou písemku lze považovat například zkouškové písemky z minulých let dostupné zde:

Zkouškové písemky z roku 2025/26:

<https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~kalenda/pis-fsv/2526/pisufa.htm>

Zkouškové písemky z roku 2024/25:

<https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~spurny/pages/ufo.php>

Zkouškové písemky z roku 2022/23:

<https://www.karlin.mff.cuni.cz/~kalenda/pis-fsv/2223/pisufa.htm>

Zkouškové písemky z roku 2021/22:

https://www.karlin.mff.cuni.cz/~cuth/doc/MFF/UFA/UFA_zkPisWeb.pdf