

Vážené studentky a studenti,

jsm rád, že vás mohu přivítat jako posluchače předmětů:

B3B01KAT1/KAT - Komplexní Analýza a transformace

A8B01MCT - Matematika-komplexní proměnná a integrální transformace

Tyto předměty jsou vyučovány společně.

Hlavním tématem předmětu je komplexní analýza a integrální transformace. Nej-důležitější část je kurz základů teorie funkcí komplexní proměnné, na který podstatně navazují další partie. Obsahuje teorii holomorfních funkcí, jejich reprezentaci Laurentovými řadami a klasifikaci singularit. Zakončením je reziduová věta a její aplikace. I když se podle formální definice může na první pohled zdát, že derivace komplexních funkcí je stejná jako v reálném případě, sami se brzy přesvědčíte, že komplexní diferenciovatelné funkce se od reálných zásadně liší. Chovají se v mnoha ohledech jako "nekonečné polynomy". V další části se budou probírat integrální transformace - Fourierova a Laplaceova a následně transformace Z . Jedná se o základní nástroj v teorii systémů, řízení, signálů, reprezentace dat, rovnic matematické fyziky, teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky, analýzy stochastických procesů i kvantové teorii. Aplikace těchto disciplín prolínají všemi vědními i technickými obory. V našem kurzu se zaměříme na použití reziduové věty při výpočtu Fourierovy transformace, inverzní Laplaceovy transformace a inverzní transformace Z . Pomocí těchto mechanismů budeme řešit diferenciální a diferenční rovnice.

Kurz náleží k předmětům matematického základu. Jeho cílem je vyložit základní pojmy a souvislosti mezi nimi, výsledky a početní metody. Vychází se přitom z obecnosti matematiky a skutečnosti, že matematika je jak jazykem tak i metodou moderní techniky. Je cenná svým způsobem myšlení a nadhledem nad speciálními případy. Účelem předmětu tedy není systematické studium aplikací, které byste se měli dozvědět ve speciálnějších odborných předmětech. Na druhé straně se budu snažit uvést motivace obecných matematických pojmů a některá zajímavá použití teorie.

Nyní k formě výuky. Předmět má čtyři hodiny přednášky a dvě hodiny seminárního cvičení. Těžištěm výuky je přednáška. Předmět je koncipován tak, aby vše základní zaznělo na přednášce. Cílem cvičení není přednášku opakovat, ale doplnit o více příkladů. Základním předpokladem úspěšného absolvování předmětu je účast na přednášce a průběžné studium odpředneseného materiálu. Už na přednášce budou probírány základní typové úlohy pokrývající typy úloh ve zkouškových zadáních.

Důležitým studijním materiálem (zejména pro teorii a řešené příklady) jsou skripta J. Hamhalter a J. Tišer: Funkce komplexní proměnné, Skripta FEL ČVUT, 2017. Další materiály jsou k dispozici elektronicky. Na stránce předmětu budou průběžně zveřejňovány "slidy" promítané na přednášce. Jedná se o podkladový text, který není určen k samostatnému studiu, šetří pouze práci účastníkům přednášky s jejím záznamem. Mnoho důkazů, obrázků a příkladů bude prezentováno na tabuli. K dispozici máte i kompletní záznamy přednášek z období online výuky, které mohou sloužit jako doplněk současného běhu. "Živé" přednášky se od záznamu mohou lišit a jejich výhodou je dialog učitele se studenty. Na webové stránce předmětu mají studenti k dispozici elektronická skripta o integrálních transformacích. Dále je zde k mání obsáhlá sbírka úloh, která vznikla díky podpoře rozvojového projektu ČVUT. Měla by se stát hlavní pomůckou pro cvičení a přípravu k početní části zkoušky. Studenti v ní naleznou řešené i neřešené úlohy s výsledky i aplikace teorie v technických a fyzikálních úlohách. Zveřejněna je také ukázka zadání zkuškových písemek s jejich řešením. Student si takto může udělat představu o náročnosti zkoušky a její návaznosti na přednášku a studijní materiály.

Předměty jsou zakončeny zápočtem a zkouškou. Platí následující pravidla. Nutnou podmínkou na udělení zápočtu je aktivní účast na cvičení. Během semestru se bude psát jedna písemka a to na přednášce v druhé polovině semestru – bude oznámeno nejméně dva týdny dopředu. Bude hodnocena 0-20 body. Písemná část zkoušky (ve zkuškovém období) bude hodnocena 0-40 body. Na základě výsledků z těchto dvou písemek se stanoví celkový počet bodů I podle následujících pravidel. Označme I_1 počet bodů z písemky v semestru a I_2 počet bodů z písemky u zkoušky. Pak $I = I_2$ je-li $I_1 \leq 10$; a $I = I_2 + I_1 - 10$ je-li $I_1 \geq 10$. Student má hodnocení F, jestliže $I \leq 19$. Studenti, kteří mají $I \geq 20$ postupují k ústní části zkoušky. Celková známka bude stanovena na základě výsledku z ústní a písemné části. U ústní části zkoušky je mimo jiné vyžadována správná odpověď na specifikovaný seznam základních pojmů. Předmětem zkoušky může být vše, co zaznělo na přednášce nebo bylo probráno na cvičení. Zkouška obecně prověřuje porozumění látce a schopnost znalosti aplikovat i v situaci, kdy se nejedná o doslovnou kopii problémů a úloh z přednášky či literatury.

Konzultace budou poskytovány cvičícími a přednášejícími na základě individuální dohody. Mimoto poskytne přednášející i cvičící nepravidelné a dobrovolné "Komplexní hovory o komplexní proměnné" v době mimo vyučování (v kontaktní nebo online podobě).

Těším se na spolupráci s vámi na přednáškách a cvičeních. Velice rád využiji všech vašich podnětů ke zlepšení výuky, včetně kritických připomínek.

Jan Hamhalter, září 2022.
<https://math.fel.cvut.cz/en/people/hamhalte/>