

Stanovisko habilitační komise k návrhu na jmenování docentem

Masarykova univerzita

Fakulta

Přírodovědecká fakulta MU

Habilitační obor

Matematika - Geometrie

Uchazeč

Mgr. Josef Šilhan, Ph.D.

Pracoviště

Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta MU

Habilitační práce

Invariant quantization and differential symmetries on AHS

Složení komise:

Předseda

prof. RNDr. Josef Janyška, DSc.

Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta

Členové

prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.

Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta

prof. RNDr. Olga Rossi, DrSc.

Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr.h.c.

Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně

doc. Mgr. Roman Lávička, Ph.D.

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Stanovisko habilitační komise:

Mgr. Josef Šilhan absolvoval v roce 2000 obor Matematika na Přírodovědecké fakultě a v roce 2001 obor Informatika na Fakultě informatiky MU. V roce 2004 obhájil Ph.D. v oboru Mathematics na PřF MU Brno; práce: "Cohomology of Lie algebras" (školitel J. Slovák). V roce 2006 obhájil Ph.D. v oboru Mathematics na University of Auckland; práce "Invariant differential operators in conformal geometry" (školitel A. R. Gover). V období 2006 až 2010 působil na postdoktorských pozicích na ÚMS PřF MU (Centrum E. Čecha, 20 měsíců), SISSA (Terst, 5 měsíců), Erwin Schrodinger Institute (Vídeň, 6 měsíců) a Max Planck Institute (Bonn, 1 rok). Od roku 2010 je zaměstnán na ÚMS PřF MU jako odborný asistent.

Habilitační komise určila 3 oponenty pro posouzení habilitační práce uchazeče, kterými byli prof. Andrew Waldron, Department of Mathematics, University of California, Davis, prof. Michael G. Eastwood, University of Adelaide, a prof. Maciej Dunajski, University of Cambridge. Po obdržení kladného hodnocení habilitační práce všemi oponenty se komise seznámila s materiály uchazeče a zhodnotila jeho dosavadní vědeckovýzkumnou a pedagogickou činnost.

Hodnocení vědecké kvalifikace uchazeče

V práci uchazeče se výrazně odráží jeho rozmanité a široké vzdělání. Zatímco jeho diplomová práce v oboru Informatika a doktorská disertace v oboru Geometrie, topologie a globální analýza jsou technicky na pomezí vědeckotechnických výpočtů a abstraktní algebry, s motivací z geometrické analýzy, jeho druhá doktorská disertace je ryze analytická se silnou motivací z matematické fyziky.

Josef Šilhan se věnuje studiu diferenciálních operátorů na hladkých varietách s geometrickou strukturou. Zejména se jedná o konformní geometrii a - obecněji - třídu geometrických struktur známých jako parabolické Cartanovy geometrie. Nejznámějšími příklady jsou konformní a projektivní geometrie, další jsou např. některé kontaktní CR struktury, geometrie zadané distribucemi apod. Obecná teorie (založená na Lieovské reprezentací teorii) vychází z tzv. plochého (= nejsymetričtějšího) modelu, což je homogenní prostor G/P pro vhodné Lieovy grupy G a P . Cartanova konexe a její křivost pak říká (alespoň implicitně), jak moc je studovaná geometrická struktura "vzdálená" plochému modelu.

Na parabolických geometriích existuje obecná konstrukce sekvence tzv. BGG operátorů. Jedním z dlouhodobých výzkumných témat uchazeče je studium podtřídy známé jako "první BGG operátory", které jsou přeuročené (jako systémy parciálních diferenciálních rovnic) a Josef Šilhan se věnuje například studiu invariantního prodlužování a případným křivostním obstrukcím ve specifických případech. Existuje ale i mnoho jiných invariantních operátorů (mimo třídu BGG) jako například konformní Laplacián, jeho modifikace vyšších řádu nebo verze pro jiné parabolické geometrie. Josef Šilhan se věnuje studiu diferenciálních symetrií Laplaciánu a dalších operátorů. (Tyto symetrie jsou operátory zachovávající prostor řešení Laplacova operátoru.) Tento problém opět vede ke studiu prvních BGG operátorů, či přesněji k hledání specifických tříd jejich řešení. Dalším tématem je studium operátorů vyšších řádů (zobecnujících např. mocniny Laplace), které jsou obecně extrémně komplikované, nicméně lze najít jejich zjednodušený tvar např. na konformně Einsteinovských varietách. Jiným směrem jeho výzkumu jsou konstrukce, které z jedné parabolické struktury "vyrobí" jinou. Toto je známé jako (zobecněná) Feffermanova konstrukce a příkladem je i klasická konstrukce Walkerovy metriky. Josef Šilhan se věnuje zobecnění této konstrukce (z projektivní variety se získá konformní struktura dvojnásobné dimenze) a specifickým vlastnostem (jak tato konstrukce (ne)zachovává symetrie struktur apod.).

Josef Šilhan publikoval 13 časopiseckých článků (11 v kvalitních impaktovaných časopisech, 2 v časopisech databáze Scopus), jednu kapitolu v knize a jeden článek ve sborníku ISI. Pravidelně přednáší na vědeckých konferencích (2 zvané přednášky, 10 prezentací). Jeho práce mají velice dobrou odezvu u odborné veřejnosti, na WoS je více než 60 citací, h index 5, což je vzhledem k věku v oboru matematika velice dobrý výkon.

Habilitační komise konstatuje, že dr. Šilhan je vyzrálá vědecká osobnost s kvalitními vědeckými výsledky, pravidelnou publikační činností a velice dobrým mezinárodním ohlasem. Dobře to vystihuje hodnocení obsažené v posudku jednoho z oponentů M. Dunajského: „... Podle mého názoru je Josef Šilhan jedním z perspektivních lídrů v oblasti parabolických geometrií. Při několika příležitostech jsem měl čest se zúčastnit jeho přednášek na mezinárodních konferencích. Naposledy nedávno v dubnu tohoto roku na 1. mezinárodní konferenci o diferenciální geometrii ve Fezu v Maroku. Dr. Šilhan je vynikající přednášející. Ve svých prezentacích vhodně odděluje výsledky, které jsou předmětem obecného zájmu, od spíše technických aspektů formalismu. To dělá jeho přednášky přístupné širšímu publiku.“

Závěr: Vědecká kvalifikace uchazeče *odpovídá* požadavkům standardně kladeným na uchazeče v rámci habilitačních řízení v oboru Matematika - Geometrie na MU.

Hodnocení pedagogické způsobilosti uchazeče

Od nástupu na Ústav matematiky a statistiky v roce 2010 převzal Josef Šilhan přednášku Diferenciální geometrie křivek a ploch, podílel se na výuce předmětu Lineární algebra a geometrie I a II (2010 a 2011). Pro Fakultu informatiky učí předměty Lineární modely a Diskrétní matematiku. V rámci zapojení do doktorandských projektů GA ČR se významně podílel na přípravě studentů doktorského studia a rozvoji postdoktorandů (nejméně 5 studentů a 5 postdoktorandů). Vzhledem k typu výuky, kterou byl uchazeč po celou dobu po návratu ze zahraničí pověřován, nepřišel v podstatě do styku se studenty v době, kdy si zapisují závěrečné práce. Navíc jeho tematika je technicky velmi náročná a vyžaduje velké množství znalostí zcela se vymykající přednášeným partiím v matematice. Proto má zatím pouze jednu úspěšně vedenou bakalářskou práci.

Mimo výuky na ÚMS PŘF MU má zkušenosti i z výuky na univerzitě v Aucklandu. Pedagogické zapojení Mgr. Josefa Šilhana odpovídá požadavkům kladeným na pedagogickou práci na ÚMS.

Závěr: Pedagogická způsobilost uchazeče *odpovídá* požadavkům standardně kladeným na uchazeče v rámci habilitačních řízení v oboru Matematika – Geometrie na MU.

Hodnocení habilitační práce uchazeče

Habilitační práce 'Invariant quantization and differential symmetries on AHS structures' se skládá z 6 článků, jejichž autor nebo spoluautor je Josef Šilhan, Všechny články byly publikovány v kvalitních impaktovaných časopisech. Publikace jsou doplněny společným úvodem. Spojující tematikou všech článků je teorie lineárních invariantních operátorů, které zobecňují konformní Laplaciány na variety s AHS (almost Hermitian symmetric) strukturou. Tyto struktury odpovídají Cartanovým konexím na kompaktních Hermiteovských symetrických prostorech G/P , kde G je polo-jednoduchá Lieova grupa, a P je její parabolická podgrupa. AHS struktury jsou zobecněním diferenciální geometrie (pseudo)-Riemannovských variet. Dva nejznámější příklady jsou konformní geometrie a projektivní geometrie.

Habilitační práci posuzovali výše uvedení oponenti, kteří patří mezi světově uznávané odborníky v daném oboru a práci posuzovali v kontextu standardů špičkových univerzit, na nichž sami pracují. Hodnocení všech tří oponentů je kladné a vyplývá z něj, že téma práce je velice aktuální a prezentované výsledky jsou na vysoké mezinárodní úrovni. Všichni oponenti konstatují, že habilitační práce je podložena významnými publikacemi v kvalitních impaktovaných časopisech.

Závěr: Úroveň habilitační práce uchazeče *odpovídá* požadavkům standardně kladeným na habilitační práce v oboru Matematika – Geometrie na MU.

Výsledek tajného hlasování komise

počet členů komise		5
počet členů komise přítomných hlasování		5
počet odevzdaných hlasů		5
z toho	kladných	5
	záporných	0
	neplatných	0

Návrh komise

Na základě výsledku tajného hlasování následujícího po zhodnocení vědecké kvalifikace, pedagogické způsobilosti a úrovně habilitační práce uchazeče předkládá komise Vědecké radě Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity návrh

jmenovat uchazeče docentem
v oboru Matematika - Geometrie.

na zastavení řízení.

V Brně, dne 20.5.2016

prof. RNDr. Josef Janyška, DSc.

prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.

prof. RNDr. Olga Rossi, DrSc.

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr.h.c.

doc. Mgr. Roman Lávička, Ph.D.