

STANOVISKO
Habilitačnej komisie na vymenovanie Ing. MSc. Martina
Klauča, PhD.
za docenta
v odbore habilitačného konania a inauguračného
konania automatizácia
podľa § 35 ods. 4 zákona 269/2018 Z. z.

1. Základné údaje o uchádzačovi

Meno, tituly: Martin Klaučo, Ing., MSc., PhD.

Dátum a miesto narodenia: 5. 3. 1989, Bratislava

Pracovisko: Ústav informatizácie, automatizácie a matematiky, FCHPT STU v Bratislave

Akademické a vedecké tituly: **Bc. – 2010** FCHPT STU v Bratislave, odbor: Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve

MSc. – 2012 Dánska Technická Univerzita v Lyngby, odbor: elektrotechnika

Ing. – 2013 FCHPT STU v Bratislave, odbor: Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve

PhD. – 2017 FCHPT STU v Bratislave, odbor: Riadenie procesov

2. Názov habilitačnej prednášky a habilitačnej práce

Prednáška: Pokročilé aspekty prediktívneho riadenia

Práca: Pokročilé aspekty prediktívneho riadenia

3. Termín a miesto konania habilitačnej prednášky

1. 07. 2022 o 11,00 hod. - na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave, Radlinského 9, miestnosť NB641, 6. posch., blok „B“

4. Termín a miesto konania obhajoby habilitačnej práce

1. 07. 2022 o 11,00 hod. - na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU
• v Bratislave, Radlinského 9, miestnosť NB641, 6. posch., blok „B“

5. Zloženie habilitačnej komisie:

Predseda: **prof. Ing. Miroslav Fikar, DrSc.**, ÚIAM FCHPT STU, Bratislava

Členovia: **prof. Ing. Michal Šebek, DrSc.**, FE ČVUT, Praha, CZ
prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, PhD. FS ČVUT, Praha, CZ

Oponenti: **prof. Ing. Štefan Kozák, PhD.**, FI PEVŠ, Bratislava
prof. Ing. Boris Rohaľ-Ilkiv, PhD. Sjf STU, Bratislava
prof. Ing. Roman Prokop, PhD., FAI UTB, Zlín, CZ

Stanovisko oponentov habilitačnej práce

Stanoviská všetkých troch oponentov na habilitačnú prácu sú pozitívne. Vo svojich posudkoch vyzdvihli význam výskumu habilitanta v oblasti prediktívneho riadenia a jednoznačne odporučili udeliť Ing. MSc. Martinovi Klaučovi, PhD. vedecko-pedagogický titul docent v odbore automatizácia.

prof. Ing. Štefan Kozák, PhD. vo svojom posudku uvádza:

Vysoko odborný a vedecký charakter publikovaných prác svedčí o tom, že uchádzač má vysoké odborné vedomosti tak prírodovedného charakteru ako aj z oblasti automatizácie, kybernetiky, metód výpočtovej inteligencie, informačných technológií a priemyselnej praxe. Svedčí o tom aj počet publikácií, citácií a ohlasov, akceptovanie uchádzača vedeckou komunitou v predmetnej oblasti doma a vo svete, organizačné schopnosti viesť študentov a odborné kolektívy vo

výskumnej a vývojovej oblasti využívajúcej pokročilé metódy a algoritmy riadenia pre široké spektrum aplikácií..

Habilitačná práca je prierezová, zameraná na opis, charakteristiku moderných trendov automatického riadenia ako multidisciplinárnej metodiky, ktorá sa opera o pokročilé formy a metódy automatického riadenia s využitím vybraných metód optimalizácie, výpočtovej inteligencie, ktoré zvyšujú kvalitu konvenčných metód riadenia a sú využiteľné pre modelovanie, optimálne riadenie, riadenie zložitých procesov v priemyselnej oblasti. Habilitant vo svojej práci prepojil, rozšíril a modifikoval konvenčnú metodiku automatického riadenia využívajúcu pôvodný viacúrovňový supervízový „organizačný“ princíp riadenia s efektívnym prepojením na metódy prediktívneho riadenia a umelej inteligencie.

prof. Ing. Boris Rohaľ-Ilkiv, PhD. vo svojom posudku uvádza:

Riešená problematika predložená v habilitačnej práci je bezpochyby vysoko aktuálna pri analýze, modelovaní a efektívnom riadení zložitých technologických procesov. Je potrebné podotknúť, že analyzovaný koncept viac-úrovňového riadenia je v priemyselnej praxi veľmi žiadaný, umožňuje výrazne zvýšiť kvalitu riadenia bez nutosti výraznejšej revitalizácie aktuálnych slučiek riadenia. Výstupy habilitačnej práce môžu byť taktiež zaujímavé i v ďalších oblastiach techniky zaoberajúcich sa riadením inteligentných a autonómnych systémov a zariadení.

prof. Ing. Roman Prokop, PhD. v posudku uvádza:

Prínosy práce možno vidieť v odvodení a rozšírení postupov v oblasti prediktívnych regulátorov. Hlavné prínosy práce možno vidieť vo využití strojového učenia a aproximácie prediktívnych regulátorov pomocou neurónových sietí. V tomto zmysle možno výsledky práce pokladať za prínos a posun znalostí, a to aj v medzinárodnom meradle. Výsledky sú jednoznačne využiteľné a aplikovateľné v pedagogickej oblasti a inžinierskej praxi.

Možno konštatovať, že študované oblasti Model predictive control (MPC) sú vedecky aj spoločensky významné a zaujímavé a ich relevantnosť je doložená počtom publikácií a vedeckým ohlasom.

6. Hodnotenie habilitačnej práce habilitačnou komisiou

Predložená habilitačná práca predstavuje vyvážený výber originálnych publikácií v oblasti pokročilého prediktívneho riadenia, ktoré je jedným z hlavných smerov výskumu pracoviska v ostatných 30tich rokoch. Habilitant rozpracoval túto problematiku pre nadradené prediktívne regulátory , koordináciu, ladenie regulátorov, ako aj aplikáciu metód strojového učenia pre zníženie výpočtovej a pamäťovej náročnosti prediktívnych regulátorov. Profilujúce publikácie

habilitačnej práce sú uverejnené v kvalitných časopisoch v oblasti automatizácia a kybernetika, s prienikom v aplikáciách do chemického inžinierstva.

7. Hodnotenie habilitačnej prednášky habilitačnou komisiou

Předseda komise zahájil obhajobu habilitační práce představením komise a habilitanta. Obhajoba dále pokračovala habilitační přednáškou na téma „Pokročilé aspekty prediktivního řízení“. Přednášku habilitant zahájil představením fundamentálních pojmů a konceptu prediktivního řízení MPC. Představil čtyři základní etapy zpětnovazebního MPC řízení. Dále se věnoval systematickému návrhu pokročilých schémat MPC nadřazeným prediktivním řízením pro generování optimálních set-pointů PID regulátorům v nižší vrstvě řízení. Pro dané účely je nutné do optimalizace zahrnout model daných podřízených regulačních smyček. Koncept představil na průmyslové realizaci řízení parní turbíny se třemi PID regulátory. Z prezentovaných výsledků je zřejmé, že využitím daného přístupu bylo dosaženo významného zefektivnění řízení. Dále se habilitant věnoval koncepci za běhu laditelných MPC regulátorů. Představil pojem implicitního a explicitního MPC, a zaměřil se na svůj přínos založený na extrapolaci hraničních řešení. Prezentované výsledky byly prezentovány v předních časopisech oboru, včetně D1 časopisu Automatica. Habilitant přednášku zakončil přehledem výzkumných a pedagogických aktivit, projektových činností a službě komunitě v oboru automatického řízení.

Přednáška byla prezentována věcně, přehledně a srozumitelně. Prezentované odborné výsledky jsou na vysoké úrovni s jasným mezinárodním přesahem. Habilitant je autorem osmi článků v impaktovaných časopisech oboru. Významným počinem je též vědecká monografie "MPC-based reference governors" která vyšla v rámci série "Advances in Industrial Control" vydavatelství Springer. Kvalitu výsledků a mezinárodní uznání habilitanta dokumentují vysoké ohlasy jeho prací, databáze WoS zmiňuje 111 SCI citací jeho prací (bez autocitací) a h-index 7.

V následné části obhajoby byly předneseny posudky. Habilitant věcně a erudovaně reagoval na jednotlivé dotazy oponentů a posléze i na dotazy členů komise v rámci obecné diskuse.

8. Stanovisko habilitačnej komisie k výsledkom pedagogickej, vedecko-výskumnej a odbornej činnosti

Pedagogická činnosť

Ing. Klaučo pôsobí pedagogicky od roku 2014. V prednáškovej oblasti zabezpečoval vybrané okruhy v 7 predmetoch, semináre a cvičenia v 11 predmetoch. K predmetom, ktoré zabezpečuje, poskytuje aj e-learningovú podporu. Viedol 8 diplomových prác, 7 z nich napísaných v anglickom jazyku a tiež 17 bakalárskych prác. Možno hodnotiť, že tieto dosiahnuté ukazovatele sú vysoko nadpriemerné.

Habilitačná komisia konštatuje, že pedagogické aktivity habilitanta spĺňajú kritériá pre habilitáciu na FCHPT STU.

Vedecko-výskumná činnosť

Ing Klaučo sa venuje viacerým smerom a oblastiam v odboroch automatizácia a chemické inžinierstvo a je schopným výskumným pracovníkom. To tiež dokladuje dosiahnutý kvalifikačný stupeň IIa, v súčasnosti vedie dvoch doktorandov po dizertačnej skúške. Absolvoval dlhodobé výskumné pobyty v zahraničí (napr. 6 mesiacov v Berkeley), podieľal sa na organizácii medzinárodných konferencií IFAC, IEEE, je podpredsedom Československej odbornej sekcie IEEE - Control Systems a Laureátom Literárneho fondu za monografiu v nakladateľstve Springer.

Publikačná činnosť zahŕňa zahraničnú monografie, 8 článkov špičkových medzinárodných časopisov v odbore automatizácia, celkový počet WoS citácií presahuje 100, H-index 9 (WoS), 10 (Scopus).

Komisia dospela k jednomyselnému názoru, že Ing. Klaučo spĺňa kritériá kladené na vedecko-výskumnú činnosť pre habilitáciu na FChPT STU v Bratislave.

Odporúčanie pre rozhodovanie VR fakulty

Habilitačná komisia v zmysle kritérií FCHPT a vyhlášky MŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov docent a profesor,

po dôkladnom preštudovaní predložených materiálov, na základe kladných oponentských posudkov, výsledkov uvedených v habilitačnej práci, jej úspešnej obhajoby a dobrej úrovne habilitačnej prednášky jednomyseľne konštatuje, že **Ing. MSc. Martin Klaučo, PhD.**, spĺňa všetky požadované podmienky na vymenovania za docenta a odporúča jeho vymenovanie v odbore habilitačného konania a inauguračného konania automatizácia podľa § 35 ods. 4 zákona č. 269/2018 Z.z.

- Predseda habilitačnej komisie:
prof. Ing. Miloslav Fikar, DrSc.

- Členovia habilitačnej komisie:
prof. Ing. Michal Šebek, DrSc.

- prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, PhD.**

V Bratislave 1. 07. 2022