

Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta

Návrh na udelenie
vedecko-pedagogického titulu docent

Ing. Miroslavovi Cíсарovi, PhD.

v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Strojárstvo

1. Základné údaje o habilitantovi

Meno a priezvisko: Miroslav CÍСAR

Dátum narodenia: 31.07.1986

Miesto narodenia: Považská Bystrica

Pracovisko: UNIZA

Strojnícka fakulta

Katedra automatizácie a výrobných systémov

Akademické a vedecké hodnosti:

2011 - 2014 - PhD. v študijnom odbore 5.2.7 Strojárske technológie a materiály, UNIZA, Strojnícka fakulta, Katedra automatizácie a výrobných systémov, Téma dizertačnej práce: *Návrh expertného systému pre diagnostiku nepresnosti na CNC strojov.*

2009 – 2011 - Ing. v študijnom odbore Strojárstvo, študijný program: Automatizované výrobné systémy, UNIZA, Strojnícka fakulta, Katedra automatizácie a výrobných systémov, Téma diplomovej práce: *Návrh riadenia automatickej výmeny obrobku pre stroj s paralelnou kinematickou štruktúrou*

2006 – 2009 - Bc. v študijnom odbore Strojárstvo, študijný program: Strojárske technológie. Téma diplomovej práce: *Senzorický subsystém humanoidného robota.*

Kontinuálna vzdelávacia činnosť:

Kontinuálna vzdelávacia činnosť na SjF UNIZA v odbore Strojárstvo, v ktorom sa uskutočňuje habilitácia, je od roku 2014 až po súčasnosť.

2. Názov habilitačnej práce

Implementácia metód technickej diagnostiky v automatizovaných výrobných systémoch

3. Názov habilitačnej prednášky

Trendy v oblasti programovania CNC strojov a priemyselných robotov

4. Habilitačná komisia

Predseda: **prof. Dr. Ing. Ivan Kuric** – UNIZA v Žiline, SjF, KAVS

Členovia: **prof. Ing.et Ing. Mgr. Jana Petrů, Ph.D.** – FS, VŠB – TU Ostrava
prof. Dr. Ing. Jozef Peterka – MTF-Trnava, STU Bratislava

5. Oponenti habilitačnej práce

prof. Ing. Andrej Czán, PhD. – UNIZA v Žiline, SjF, KOVT
doc. Ing. Juraj Beniak, PhD. - SjF, STU Bratislava
doc. Ing. Peter Frankovský, PhD. – SjF, TU Košice

6. Dátum a miesto zverejnenia habilitačnej prednášky

Pravda – denník – 06.04.2022

7. Dátum a miesto konania habilitačnej prednášky

Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, zasadačka dekana SjF, II. poschodie,
BA 205 – 10:00 hod. – 13.04.2022.

8. Stanovisko oponentov habilitačnej práce

prof. Ing. Andrej Czán, PhD. – UNIZA v Žiline, SjF, KOVT

Oponent uvádza, že posudzovaná habilitačná práca sa zaoberá aktuálnou problematikou diagnostikovania technického stavu objektov nedeštruktívnymi bezmontážnymi metódami a relevantnými technickými prostriedkami. Práca sumarizuje vedeckú činnosť a riešenie konkrétnych aplikačných výskumno-vývojových úloh riešených habilitantom najmä v oblasti presnosti strojov a zariadení. Získané výsledky z diagnostikovania vybraných parametrov navrhol habilitant implementovať do algoritmov riadiacich systémov a tak kompenzovať identifikované nepresnosti. Uvedenú metódu aplikoval na realizované zariadenie pre VIPO a.s. Partizánske určené na meranie a kontrolu kvality pätkových lán pre pneumatiky. Na riešenie problematiku autor podáva vysoko odborný a erudovaný pohľad, ktorý rozširuje znalostnú bázu v odbore strojárstvo a má význam aj pre odbornú prax. Cieľ predloženej habilitačnej práce bol splnený a vhodne prezentovaný.

Oponent konštatuje, že predložená habilitačná práca má 121 strán, 61 obrázkov, 2 tabuľky, 109 publikovaných zdrojov uvedených na konci práce v časti „Referencie“, ktoré sú abecedne zoradené a nie sú očíslované. Práca je napísaná logicky, prehľadne s dodržiavaním zaužívanej terminológie, má stabilnú štruktúru a hlavné línie sledujú dosiahnutia vytýčeného cieľa. Po grafickej stránke je práca napísaná na požadovanej úrovni. Zistené formálne nedostatky (dve kapitoly s číslom 1., nesprávne označenie technických noriem, odlišné od označenia v referenciách, preklepy v texte, atď.) považujem za chyby, ktoré nemajú významný vplyv na výsledky práce. Práca je členená do štyroch kapitol: Výskum a vývoj v oblasti, Technická diagnostika, Vybrané metódy technickej diagnostiky, Presnosť a nepresnosť, ktoré sú doplnené úvodom, záverom a referenciami. V prvej kapitole autor uvádza prehľad pracovísk v SR, ČR a Európe, zaoberajúcich sa technickou diagnostikou a jej aplikáciami. V druhej kapitole, ktorá je označená opäť číslom 1, zhrnul a spracoval známe poznatky v danej oblasti, najmä opísal základné pojmy, prístupy, metódy, pomôcky a zariadenia používané v technickej diagnostike. V tretej kapitole, označenej číslom 2, sa venuje vybraným metódam technickej diagnostiky. Pomerne detailne sa venoval trom metódam, a to vibrodiagnostike, tribodiagnostike a termodiagnostike. Hlavný prínos práce je zhrnutý vo štvrtej kapitole, označenej číslom 4, „Presnosť a nepresnosť“. V úvode tejto kapitoly analyzuje základné pojmy presnosť a nepresnosť, chyby merania, presnosť súčiastky

a presnosť strojov a zariadení. Vzhľadom nato, že táto kapitola, v ktorej autor predstavuje autonómnu výskumno-vývojovú činnosť sa javí z celej práce ako najpodstatnejšia, som názoru, že sa analýze uvedených oblastí, mohol venovať detailnejšie. Autor sa nezaoberal matematickým aparátom pre vyjadrenie neistôt pri meraní, iba sa stručne odvolal na technické normy ISO 21748:2017 a ISO 5725:1994, čo sa mi javí ako nedostatočné, rovnako ako aj tvrdenie: „Pokiaľ sú dodržané predpísané podmienky merania, zvyčajne stačí vykonať jedno meranie sledovanej veličiny či parametra.“ Ak by sa autor zoberal dokumentami BIPM JCGM 100:2008 – „Vyhodnotenie výsledkov merania Príručka pre vyhodnotenie neistoty merania“ a JCGM GUM-6:2020 – „Návod na vyjadrenie neistoty pri meraní – Časť 6: Vývoj a používanie modelov merania, pojednanie o vyhodnotení nameraných údajov a neistôt merania“ závery by boli teoreticky hodnotnejšie. Pozitívne hodnotím záverečnú časť kapitoly a to 3.4 „Meranie presnosti polohovania“, v ktorej autor predstavuje oblasť výskumu a dosiahnuté výsledky v riešených úlohách, na ktorých realizácii sa osobne podieľal. Ako už bolo spomenuté vyššie, išlo o vývoj meracieho zariadenie pre kontrolu kvality pätkových lán. Pre dosiahnutie požadovanej presnosti bolo potrebné zrealizovať merania presnosti polohovania v horizontálnej osi, pomocou laserového interferometra Renishaw XL-80 s kompenzačnou jednotkou XC-80 a overenie rýchlosti pohybu rotačného stola. Namerané hodnoty boli vyhodnotené v súlade s technickou normou ISO 230-4 - „Stanovovanie presnosti a opakovateľnosti nastavenia polohy číslicovo riadených osí“, prehľadne spracované pomocou tabuliek a grafov. Prínosom je úprava riadiaceho softvéru zariadenia o možnosť kompenzácie chýb lineárneho polohovania laserových profilometrov, čím zariadenie dosiahlo požadovanú presnosť. Významná časť kapitoly je venovaná meraniam pracovných charakteristík priemyselných robotov pomocou lineárneho snímača posuvu Renishaw Ballbar QC20-W a vyhodnotených vlastnou metódou navrhnutou na pracovisku habilitanta. Významným prínosom je rozšírenie využitia lineárneho snímača, ktorý bol navrhnutý na meranie geometrických chýb CNC obrábacích strojov s kinematickou štruktúrou využívajúcou karteziánsku sústavu na meranie ľubovoľného číslicovo riadeného zariadenia schopného vykonávať kruhový alebo aspoň polokruhový pohyb. Navrhnutú metodiku habilitant overil na meraní pohybu ramena na dvoch priemyselných robotoch Fanuc LR Mate 200 iD a LR Mate 200iD/7L. Namerané hodnoty boli prehľadne spracované a vhodne prezentované. Habilitant v tejto časti svojej práci s vysokou erudíciou a exaktnosťou vedecky interpretoval získané výsledky meraní a identifikoval jednotlivé faktory vplývajúce na charakteristiky polohy analyzovaných zariadení.

Ďalej oponent konštatuje, že použité vedecké prístupy boli správne zvolené a správne aplikované, čo svedčí o komplexných znalostiach nielen z odboru strojárstva, ale i matematiky, mechatroniky a počítačového programovania. Habilitant odborne a pedagogicky erudovane prezentoval súhrn teoretických poznatkov z technickej diagnostiky, ktoré implementoval do svojej vedecko-výskumnej činnosti a riešenia výskumných úloh pre hospodárske organizácie.

Habilitačná práca prispieva k rozvoju vedného odboru strojárstvo v oblasti riešenej problematiky, a to rozšírením jej znalostnej bázy, ktorá je spracovaná v ucelenom a logicky usporiadanom súbore poznatkov o prístupoch, metódach a postupoch technickej diagnostiky. Výstupy predloženej habilitačnej práce je možné využiť tiež v pedagogickej činnosti, nakoľko spracované poznatky v oblasti súčasného stavu sú vhodným podkladom pre prípravu kvalitnej študijnej literatúry. Prínos habilitačnej práce pre podnikovú prax spočíva v navrhnutých postupoch merania presnosti strojov a zariadení s využitím metód publikovaných v technických normách, ale hlavne metódou a softvérom spracovaným na pracovisku KAVS, na ktorej sa habilitant osobne podieľal a aplikoval do výskumu zariadenia na hodnotenie kvality pätkových lán pre VIPO a.s.

K habilitačnej práci má oponent nasledovné otázky do diskusie:

1. Aké predpokladáte trendy využívania strojového videnia a prvkov umelej inteligencie v technickej diagnostike?
2. Ako ovplyvní IoT (internet vecí) presnosť a spoľahlivosť strojov a zariadení?
3. Aké zdroje neistoty ste identifikovali pri meraní laserovými profilovými skenermi použitými v prototypu meracieho zariadenia na meranie a kontrolu kvality pätkových lán?

Oponent uvádza nasledovné záverečné zhodnotenia:

Námet habilitačnej práce je aktuálnou témou z hľadiska súčasného stavu odboru a tematicky patrí do odboru strojárstva. Postup a metódy spracovania habilitačnej práce sú vhodne zvolené a vysoko aktuálne vzhľadom na potrebu merania a hodnotenia technického stavu rôznych objektov, súčiastok, strojov a zariadení atď. Z dostupných informácií oponent konštatuje, že habilitačná práca nie je opakovaním dizertačnej práce. Podstatné časti habilitačnej práce a výsledky boli publikované na dostatočnej úrovni a presahujú kritéria stanovené na habilitačné

konanie (5 ADC, 1 ABC, 5 patent. prihláška, 6 úžitkový vzor). Pozitívne hodnotí, výsledky vedeckej práce autora, publikované v recenzovaných časopisoch (5 ADC, 1 ABC, 6 AGJ). Ďalej konštatuje, že publikačné výstupy súvisiace s habilitačnou prácou sú publikované vo vedeckých recenzovaných časopisoch v dostatočnom rozsahu. Zoznam prác autora preukazuje, že ide o pracovníka s výraznou vedeckou erudíciou, dokladuje to aj tým, že plní požadované kritéria vedeckovýskumných aktivít (V1 – 2/6, V2 – 5/20). Forma habilitačnej práce preukazuje veľmi dobré didaktické schopnosti autora a habilitačnú prácu bude možné využiť v pedagogickej praxi pre viaceré predmety v študijnom odbore Strojárstvo. Odozva vedeckej komunity na doterajšiu prácu a činnosť je dokumentovaná prostredníctvom citačných ohlasov na vedecké práce autora, ktoré sú zaznamenané v databázach WoS (147) a Scopus (178).

Habilitačná práca Ing. Miroslava Císara, PhD. spĺňa všetky kritéria stanovené Vedeckou radou Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline a na základe uvedeného hodnotenia a po úspešnom obhájení oponent odporúča menovanému udeliť vedecko-pedagogický titul docent v odbore habilitácie a inaugurácie Strojárstvo.

doc. Ing. Juraj Beniak, PhD. - Sjf, STU Bratislava

Oponent úvodom konštatuje, že predložená práca a je vypracovaná v súlade s požiadavkami kladenými na habilitačnú prácu. Predložená práca sa zaoberá problematikou implementácie metód technickej diagnostiky v automatizovaných výrobných systémoch. Uvedená problematika je aktuálne pre súčasný stav danej oblasti a má svoje uplatnenie v pedagogickej oblasti, ale i oblasti vedy, výskumu a praxe. Vzhľadom na uvedené oponent konštatuje, že zvolená téma je aktuálna a vhodne zvolená vzhľadom na odbor habilitácie. Jednotlivé časti práce sú prehľadne zoradené. Práca obsahuje vhodne spracovanú teoretickú časť, ako podklad pre praktickú a vlastnú prácu habilitanta. V práci je zreteľne uvedené, že habilitant má v danej oblasti dobrý prehľad o čom svedčia referencie na vlastné publikácie publikované v renomovaných vedeckých časopisoch a zborníkoch z medzinárodných konferencií, ale i vydaných knižných publikáciách. Vlastná práca habilitanta pozostávajúca zo súboru praktických meraní, ktoré boli vykonané na pracovisku, kde habilitant pôsobí. Práca je pomerne rozsiahla, obsahuje popis viacerých praktických meraní, čo rozširuje znalostnú databázu v danom odbore. Práca je podporená veľkým množstvom referencií z významných prác k problematike, čo tak isto zvyšuje úroveň celej práce. Rovnako sú v habilitačnej práci obsiahnuté publikácie habilitanta, čo svedčí o jeho systematickej a cielenej práci v danej oblasti.

Oponent má k predloženej habilitačnej práci nasledovné pripomienky:

V obsahu práce ale i samotnej textovej časti sa opakuje kapitola číslo 1. V podkapitole 1.1 sú uvedené rôzne pracoviska výskumu a vývoja v SR. Chýba k tomu však nejaký popis a účel, prečo je takýto zoznam súčasťou práce. Niektoré obrázky (napr. obr. 36, 37) sú veľmi zle čitateľné, i keď ide o pomerne dôležitú súčasť habilitačnej práce. V takýchto prípadoch je lepšie podobné obrázky rozdeliť na menšie časti, alebo ich jednoducho uviesť pozdĺž celej strany. Pri niektorých publikáciách by bolo vhodné zjednotiť formátovanie. Pri väčšine meraní sú uvedené len grafické znázornenia nameraných hodnôt (napr. obr. 51, 52, 58, 59 a pod), ale bolo by vhodnejšie uvádzať aj číselné hodnoty meraní a následné ich štatistické spracovanie a vyhodnotenie. Inak sa niektoré merania nedajú porovnávať a kvantifikovať rozdiely. V závere chýba celkové zhodnotenie práce toho, čo bolo dosiahnuté alebo k čomu práca smerovala. Uvedené je len zhrnutie obsahu práce. Ideálne by bolo, aby v práci boli uvedené vlastné a konkrétne merania habilitanta, ktoré by boli štatisticky vyhodnotené a stanovené závery a smerovali k jednej ucelenej myšlienke. Možno porovnanie viacerých

diagnostických metód vykonaných pri rovnakých podmienkach, čo by následne umožňovalo ich vzájomné porovnanie a vyhodnotenie najlepšej a najvhodnejšej diagnostickej metódy.

I napriek uvedeným pripomienkam k práci, oponent konštatuje, že práca spĺňa všetky požiadavky kladené na habilitačnú prácu a je prínosom oblasti technickej diagnostiky.

Oponent mal k habilitačnej práci nasledujúce otázky a pripomienky:

Otázky:

1. Môžete popísať účel uvádzania zoznamu rôznych pracovísk výskumu a vývoja SR a ČR?
2. V práci sú uvedené subjektívne a objektívne diagnostické metódy. Je možné aby sa výstup zo subjektívnej diagnostickej metódy mohol stať objektívnym zhodnotením?
3. Prečo boli pre porovnanie vybrané práve 3 typy diagnostických metód (Vibrodiagnostika, Tribodiagnostika, Termodiagnostika)?
4. V podkapitole 3.4 je popisovaná presnosť polohovania laserovým interferometrom a zariadením Renishaw. Ktoré zo zariadení je vhodnejšie pre meranie a aké sú rozdiely v presnosti merania.

Oponent konštatuje, že z predložených materiálov habilitant v plnej miere naplnil všetky potrebné kritéria pre udelenie vedecko-pedagogického titulu docent. Vlastné práce habilitanta boli publikované v renomovaných vedeckých časopisoch. Na jeho články existuje celé spektrum citácií. V databáze Scopus je evidovaných pod autorovým menom 23 prác ktoré boli citované 187 krát. Hindex je 6, bez autocitácií. V databáze WoS sú počty publikácií aj h-index na podobnej úrovni. Habilitant má dve písomné referencie od renomovaných zahraničných profesorov. Uvedené skutočnosti svedčia o dostatočnej vedecko-pedagogickej erudícii a uznaní habilitanta medzi vedeckou verejnosťou. Z pedagogickej oblasti možno spomenúť veľké množstvo odborných predmetov, ktoré habilitant zabezpečuje na oboch stupňoch vysokoškolského štúdia a ktoré sú z oblasti, v ktorej habilitant pôsobí.

Oponent v závere konštatuje, že predložená habilitačná práca rieši aktuálnu problematiku pre teóriu aj potrebu praxe. Téma práce zodpovedá súčasným trendom v oblasti technickej diagnostiky. Ďalej konštatuje, že habilitant splnil všetky kritériá stanovené pre habilitačné konanie. Ing. Miroslav Cíсар, PhD. je vedecky a pedagogicky erudovaný a známy v odbornej komunite na Slovensku aj v zahraničí.

Predložená habilitačná práca, doterajšie vedecké a pedagogické aktivity uchádzača a ich ohlas, odpovedá požiadavkám konania k udeleniu vedecko-pedagogického titulu docent v odbore „Strojárstvo“ v zmysle príslušnej legislatívy a v zmysle kritérií na habilitácie docentov schválených Vedeckou radou . Na základe komplexného hodnotenia uvedených aktivít oponent odporúča, aby Ing. Miroslavovi Cíсарovi, PhD. bol po úspešnej obhajobe udelený vedecko-pedagogický titul docent.

V úvode oponent uvádza, že rozsah posudzovanej habilitačnej práce je 121 strán na základe čoho konštatuje že predložená práca spĺňa požiadavky kladené na rozsah práce tohto typu. Ďalej uvádza, že práca je rozdelená do troch do seba navzájom súvisiacich kapitol, pričom je vhodne doplnená primeraným množstvom obrázkov (61) a tabuliek (2). Konštatuje, že pri spracovaní práce habilitant použil dostatočné množstvo citačných zdrojov.

Aktuálnosť témy habilitačnej práce

Oponent konštatuje, že predložená a ním posudzovaná habilitačná práca sa zaoberá aktuálnou problematikou technickej diagnostiky a jej aplikáciou v automatizovaných výrobných systémoch. V habilitačnej práci sú uvedené metódy technickej diagnostiky, vibrodiagnostika, tribodiagnostika, termodiagnostika a meranie presnosti polohovania počítačom riadených strojov a zariadení. Teoretický základ jednotlivých metód je doplnený praktickými aplikáciami, ktorí boli riešené na pracovisku habilitanta ako napr. implementácia kompenzácií chýb polohovania do riadiaceho systému prototypu zariadenia pre meranie pätkových lán. Prezentované výsledky popisujú značné zvýšenie presnosti nad rámec parametrov deklarovaných výrobcom pohonov, ktoré bolo dosiahnuté bez mechanického zásahu. Na tomto prototypu vyvíjaného na pracovisku habilitanta je prezentovaný tiež postup overenia stability rýchlosti pohybu otočného stola založený na analýze vysokorýchlostného obrazového záznamu. Ďalej konštatuje, že záverečná časť predloženej habilitačnej práce sa venuje metodike merania pracovných charakteristík priemyselných robotov, ktorá využíva zariadenie určené pre diagnostické merania karteziánskych kinematických štruktúr, tiež pre meranie charakteristík priemyselných robotov so sériovou kinematickou štruktúrou v súlade s platnou normou. Ako vyplýva z obsahu habilitačnej práce, práca je motivovaná požiadavkami vyplývajúcimi z intenzívnej spolupráce s priemyslom a problematikou naviazanou k pedagogickým a vedeckovýskumným aktivitám.

Oponent vo svojom posudku poukazuje na skutočnosť, že podstatné časti habilitačnej práce a doterajšie výsledky vedeckovýskumných aktivít habilitanta boli publikované v renomovaných zahraničných recenzovaných časopisoch a na významných vedeckých domácich a zahraničných konferenciách. V databáze CCC má habilitant 5 výstupov, v kategórii Q1 až Q4. Nepochybné uznanie doterajších vedeckovýskumných a pedagogických aktivít habilitanta je vyjadrené ohlasmi, resp. citáciami na jeho publikačné aktivity. Zároveň vyzdvihuje 6 udelených patentov a jeden platný úžitkový vzor.

Oponent konštatuje, že z uvádzaného prehľadu publikačných aktivít habilitanta sa jedná o vysoko erudovaného odborníka v oblasti technickej diagnostiky, ktorý využíva nadobudnuté teoretické poznatky pri ich aplikácii v inžinierskej praxi a pri riešení grantových projektov (2 – APVV, 1 – VEGA, 6 - KEGA). Didaktické schopnosti habilitanta posúdil oponent na základe dodanej habilitačnej práce. Celkový štýl, forma a spracovanie habilitačnej práce svedčí o veľmi dobrých didaktických schopnostiach habilitanta, ktoré môže využiť pri kreovaní didaktických postupov a materiálov. V súčasnosti má habilitant publikovaných dvoje skrípt a doteraz viedol úspešne 11 bakalárskych a 20 diplomových prác. Na výstupy habilitanta je vysoká odozva, čo možno dokázať množstvom ohlasov na jeho publikácie (WoS – 129 bez samocitácií, SCOPUS – 135 bez samocitácií). Uznanie vedecko-odbornou verejnosťou dokazuje jedna vyžiadaná prednáška na Technologickom fóre v Českej republike, členstvo vo vedeckom výbore medzinárodnej konferencie MMaMS 2019 a členstvo v redakčnej rade časopisu Acta Mechatronica.

K habilitačnej práci oponent nemá pripomienky, pričom drobné preklepy a gramatické chyby nie sú podstatou tohto posudku.

Počas obhajoby habilitačnej práce oponent odporúča položiť habilitantovi nasledujúce doplňujúce otázky:

1. Stručne vysvetlite priebeh opravy poruchy stroja popísanej v kapitole 2.2.2 a jej očakávaný výsledok.
2. V práci uvádzate k väčšine popísaných metód aj praktické aplikácie riešené na Vašom pracovisku. Prečo v prípade termodiagnostiky nie je uvedený žiaden príklad?
3. V čom vidíte budúcnosť technickej diagnostiky?
4. Akou formou sú Vaše výsledky riešenia vedeckovýskumných úloh prepojené s pedagogickou činnosťou na pracovisku/fakulte?

Oponent v závere posudku uvádza, že na základe úrovne predloženej habilitačnej práce a rozboru doterajšej pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti Ing. Miroslava Císara môže konštatovať, že habilitant preukazuje požadovanú vysokú pedagogickú a vedeckovýskumnú erudíciu. Výsledky jeho habilitačnej práce dokazujú, že ide habilitant je popredný odborník v odbore strojárstvo, v oblasti diagnostiky automatizovaných výrobných systémov. Ďalej konštatuje, že výsledky habilitanta spĺňajú podmienky kladené na vypracovanie habilitačnej práce v zmysle Vyhlášky MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z.z. o postupe získavania vedecko-

pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor a taktiež zodpovedajú požiadavkám a kritériám Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline na habilitačné konanie. Odporúča predloženú habilitačnú prácu prijať k obhajobe a po jej úspešnom obhájení navrhuje udeliť Ing. Miroslavovi Císarovi, PhD. vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)" v odbore strojárstvo.

9. Hodnotenie habilitačnej prednášky habilitačnou komisiou

Verejná habilitačná prednáška Ing. Miroslava Císara, PhD. na tému:

„Trendy v oblasti programovania CNC strojov a priemyselných robotov“,

bola prednesená na Strojníckej fakulte UNIZA dňa 13.4.2022. Na habilitačnej prednáške sa okrem vybraných členov Vedeckej rady zúčastnili členovia habilitačnej komisie, oponenti a hostia podľa prezenčnej listiny. Priebeh habilitačnej prednášky a rozpravu k nej viedol predseda habilitačnej komisie prof. Dr. Ing. Ivan Kuric. V úvode predseda habilitačnej komisie vyzval habilitanta, aby prezentoval problematiku Trendov v oblasti programovania CNC strojov a priemyselných robotov.

Habilitant predniesol habilitačnú prednášku s názvom „Trendy v oblasti programovania CNC strojov a priemyselných robotov“. Habilitačná prednáška bola zameraná na trendy aplikované v oblasti programovania CNC strojov a priemyselných robotov v priemyselných aplikáciách. Habilitant odprezentoval najčastejšie sa vyskytujúce metódy v oblasti programovania a riadenia automatizovaných výrobných systémov najmä v trieskovom obrábaní a aditívnej výrobe. Zároveň odprezentoval trendy a vízie smerovania danej oblasti v blízkej budúcnosti.

Komisia ocenila, že problematika nebola spracovaná len z teoretického hľadiska, ale obsahovala aj návrh technického riešenia koncepčne zostaveného habilitantom, v ktorom navrhol vzájomnú integráciu niekoľkých predstavených technológií a metód. Taktiež pozitívne bola hodnotená celková vizuálna stránka prezentácie.

V ďalšom kroku prebehla verejná rozprava k habilitačnej prednáške.

Habilitant s prehľadom a erudovane odpovedal na položené otázky.

10. Hodnotenie habilitačnej práce habilitačnou komisiou

Obhajoba habilitačnej práce bola prednesená na Strojníckej fakulte UNIZA dňa 13.04.2022. Na verejnej časti obhajoby habilitačnej práce sa zúčastnili zástupcovia Vedeckej rady, členovia habilitačnej komisie, oponenti a hostia podľa prezenčnej listiny. Priebeh obhajoby habilitačnej práce viedol predseda habilitačnej komisie prof. Dr. Ing. Ivan Kuric. Predseda habilitačnej komisie vyzval habilitanta, aby prezentoval problematiku výskumu, vývoja v oblasti implementácie metód umelej inteligencie v strojárstve.

Habilitačná práca s názvom „*Implementácia metód technickej diagnostiky v automatizovaných výrobných systémoch*“ je členená do štyroch hlavných kapitol. V prvej kapitole autor uvádza prehľad pracovísk v SR, ČR a Európe, zaoberajúcich sa technickou diagnostikou a jej aplikáciami. V druhej kapitole, ktorá je označená opäť číslom 1, zhrnul a spracoval známe poznatky v danej oblasti, najmä opísal základné pojmy, prístupy, metódy, pomôcky a zariadenia používané v technickej diagnostike. V tretej kapitole, označenej číslom 2, sa venuje vybraným metódam technickej diagnostiky. Pomerne detailne sa venoval trom metódam, a to vibrodiagnostike, tribodiagnostike a termodiagnostike. Hlavný prínos práce je zhrnutý vo štvrtej kapitole, označenej číslom 4, „Presnosť a nepresnosť“. V úvode tejto kapitoly analyzuje základné pojmy presnosť a nepresnosť, chyby merania, presnosť súčiastky a presnosť strojov a zariadení.

Habilitačná práca bola vypracovaná na základe autorových skúseností a výskumu z oblasti implementácie metód technickej diagnostiky v automatizovaných výrobných systémoch. Prínosom bolo nepochybne aj aktívna účasť habilitanta na akciách zameraných na disemináciu dosiahnutých výsledkov na medzinárodných konferenciách, na ktorých prezentoval poznatky získané pri realizovaní výskumných úloh, ktoré sú predstavené v predloženej habilitačnej práci. Habilitant tiež demonštroval snahu o prenášanie poznatkov získaných výskumom do pedagogického procesu, či už na domácom pracovisku alebo aj v rámci výučby na zahraničných školách.

Svojím obsahom je práca prínosom pre odbor „Strojárstvo“ z teoretického aj praktického hľadiska. Habilitačná komisia hodnotí habilitačnú prácu pozitívne v súlade s hodnotením zo strany oponentov a prácu považuje za prínos v oblasti pedagogickej a vedeckej s reálnym uplatnením poznatkov v praxi.

Po prezentovaní práce oponenti predniesli svoje posudky vrátane svojich otázok a pripomienok k habilitačnej práci. Habilitant zodpovedal na všetky pripomienky oponentov, pričom jeho odpovede a stanoviská oponenti hodnotili pozitívne - ako zodpovedané. Po

vyjasnení stanovísk k pripomienkam vyzval predseda komisie všetkých prítomných na verejnú rozpravu. Otázky, položené v rámci verejnej rozpravy habilitantovi sú zaznamenané v zápise z priebehu habilitačnej prednášky a obhajoby habilitačnej práce.

Rovnako pozitívne hodnotí habilitačná komisia odpovede habilitanta na pripomienky, ako aj na otázky, ktoré vyplynuli z verejnej rozpravy. Následne predseda Habilitačnej komisie uzavrel verejnú rozpravu a verejnú časť habilitačného konania. O priebehu obhajoby habilitačnej práce a habilitačnej prednášky je spracovaný samostatný zápis.

11. Stanovisko habilitačnej komisie k výsledkom pedagogickej, výskumnej a odbornej činnosti

Pedagogická činnosť

Ing. Miroslav Císar, PhD. v rámci svojho pôsobenia na katedre vyučuje predmety pre Strojnícku fakultu v internom aj externom bakalárskom i inžinierskom štúdiu. Prednáša, resp. prednášal vybrané kapitoly a vedie / viedol cvičenia, laboratórne práce a semestrálne projekty. Podieľa sa tiež na medzinárodnej spolupráci v rámci programov CEEPUS a ERASMUS. Habilitant bol vedúcim 20 diplomových a 11 bakalárskych prác, recenzentom 6 diplomových a 8 bakalárskych prác.

Okrem prednášania a skúšania vybraných predmetov je súčasťou jeho pedagogických aktivít aj tvorba učebných materiálov. Je spoluautorom 2 vysokoškolských skrípt, ktoré boli vydané v edičnom stredisku EDIS pri UNIZA. Výsledky jeho pedagogickej činnosti je na základe jeho dosahovaných výsledkov pri snahe o prenos poznatkov do vyučovacieho procesu možné hodnotiť kladne. Príkladom je jeho aktívna práca na modernizácii laboratórií a organizovanie exkurzií pre našich ale aj zahraničných študentov.

Na základe uvedených skutočností je možné konštatovať, že Ing. Miroslav Císar, PhD., je skúseným a technicky zdatným vysokoškolským učiteľom a uznávaným pedagógom. Z uvedených a ďalších aktivít habilitanta vyplýva, že jeho pedagogické schopnosti poskytujú dobrý predpoklad pre pôsobenie vo funkcii docenta.

Vedecko-výskumná a odborná činnosť

Výskumné aktivity zohľadnené v publikačnej činnosti Ing. Miroslava Císara, PhD. sa vyprofilovali počas jeho pôsobenia na Katedre automatizácie a výrobných systémov, na ktorej

pôsobí od roku 2014. Uvedená profilácia je v súlade s aktuálnym zameraním pracoviska. V súčasnej dobe je jeho výskumná aktivita zameraná predovšetkým na oblasť diagnostiky a programovanie CNC strojov, priemyselných robotov a manipulátorov, CA systémov a ich implementácie.

Ing. Miroslav Cíсар, PhD. je zodpovedným riešiteľom projektov – 2 x APVV, 6 krát členom riešiteľského kolektívu projektov KEGA a bol spoluriešiteľom 1 projektu VEGA. Jeho publikačná činnosť predstavuje 5 vedecké práce v karentovaných časopisoch s $IF \geq 0.7$ IF_M zaradené do kategórie Q1 – Q4, vedeckých prác evidovaných v databázach WOS (20) a SCOPUS (23), 47 vedeckých prác v domácich a zahraničných časopisoch. Jeho práce boli citované 167 krát vo vedeckých prácach evidovaných v databázach WOS a SCOPUS, čo v kombinácii s h-indexom 6 na SCOPUSe a h-indexom 6 na WOS svedčí o jeho uznaní zahraničnou i domácou vedeckou a odbornou komunitou. Menovaný pravidelne publikuje a zúčastňuje sa zahraničných aj domácich vedeckých konferencií, ktoré sú zamerané na spomínané oblasti jeho vedecko-výskumnej činnosti a tiež participuje na organizovaní, resp. je členom redakčných rád vedeckých konferencií so zahraničnou účasťou. Okrem toho je spoluautorom 5 patentov a 6 úžitkových vzorov.

Na základe objektívnych hľadísk je možné hodnotiť vedecko-výskumnú činnosť Ing. Miroslava Cíсарa, PhD. kladne, jeho publikačná činnosť je rozsiahla a má veľmi dobrú odbornú a vedeckú úroveň.

V súlade s uvedenými skutočnosťami habilitačná komisia konštatuje, že Ing. Miroslav Cíсар, PhD. je erudovaný odborník a pedagóg v odbore „Strojárstvo“.

12. Stanovisko habilitačnej komisie k menovaciemu pokračovaniu

Habilitačná komisia na neverejnom zasadnutí na Strojníckej fakulte UNIZA zhodnotila priebeh habilitačnej prednášky, obhajoby práce, posudky oponentov a celkový prístup habilitanta. Po komplexnom posúdení všetkých skutočností, vrátane dokladov, súvisiacich s habilitačným konaním, habilitačná komisia dospela k záveru, že Ing. Miroslav Cíсар, PhD. svojou cieľavedomou prácou významne obohatil študijný odbor Strojárstvo. Ohlasy na jeho prácu svedčia o tom, že je v spomínanej oblasti uznávaným odborníkom doma aj v zahraničí. Habilitačná komisia teda konštatuje nasledovné:

Ing. Miroslav Císar, PhD. vo svojej pedagogickej a vedecko – výskumnej činnosti spĺňa kritériá na získanie titulu docent, schválené Vedeckou radou Strojníckej fakulty UNIZA, je uznávanou osobnosťou doma aj v zahraničí, prispel k rozvoju študijného odboru Strojárstvo a spĺňa podmienky v zmysle vyhlášky Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky č. 246/2019 Z.z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor. Vzhľadom k tomu mu habilitačná komisia odporúča udeliť vedecko-pedagogický titul docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania

strojárstvo

V Žiline, 13.4.2022

Predseda habilitačnej komisie:

prof. Dr. Ing. Ivan Kuric

.....

Členovia habilitačnej komisie:

prof. Ing.et Ing. Mgr. Jana Petrů, Ph.D.

.....

prof. Dr. Ing. Jozef Peterka

.....