Bírálói vélemény

Dr. Kummer Alex

habilitációs eljárásához

A bírálat első része a jelölt habitusvizsgálatát tartalmazza Pannon Egyetem Doktori és Habilitációs Szabályzata Vegyészmérnöki és Anyagtudományi Tudományági Habilitációs Bizottsága által megfogalmazott szempontok szerint. A bírálat második része tartalmazza az „Adat- és mesterséges intelligencia alapú módszerek a folyamat- és rendszermérnökségben" című habilitációs tézisek szakmai bírálatát. A harmadik rész összegzi a bírálat eredményeit.

Minimumkövetelmények a habilitációs eljárás megindításához

1. *Doktori fokozattal rendelkezik, és a tudományos fokozat megszerzése óta – de legalább öt éve – magas szintű, önálló tudományos tevékenységet folytat*

   - A jelölt 2021 februárjában védte meg doktori értekezését.
   - Jelenlegi kutatási területe a mesterséges intelligencia megoldások és fejlesztések, azon belül a mélytanulási és megerősítéses tanulási algoritmusok ipari alkalmazása.
   - 2024-től a Data-Centric Systems Engineering kutatócsoport vezetője, ahol hat doktorandusszal és két TDK-zó hallgatóval dolgozik együtt. Emellett vezető kutatóként tagja a Komplex Rendszerek Figyelemmel Kísérése kutatócsoportnak.
   - A jelölt tudományos tevékenységét 34 impakt faktoros folyóiratcikk (amelyek közül 5 D1-es, 22 Q1-es és 8 Q2-es folyóiratban jelent meg) igazolja.

   Mindezek alapján a jelölt az 1. pontban megadott követelménynek maradéktalanul megfelel.

2. *Hazai vagy külföldi felsőoktatási intézményben legalább nyolc féléven keresztül látott el oktatói feladatot*

   - A jelölt felsőoktatási tevékenysége 16 szemesztert ölel fel, amely jelentősen meghaladja az elvárt nyolc félévet.

   A jelölt az oktatás minimumkövetelményeit teljesíti.

3. *Tudományos alkotással történő habilitáció esetén rendszeres, magas szintű szakirodalmi tevékenységet folytat, amelyet rangos nemzetközi, lektorált, a szakterületen mértékadóként elismert folyóiratokban megjelent cikkek és ugyanilyen helyeken megjelenő – a Magyar Tudományos Akadémiáról szóló 1994. évi XL. törvény 3. § (1) bekezdés o) pontjában meghatározott nemzeti tudományos bibliográfiai adatbázis alapján vizsgált – hivatkozások igazolnak, emellett előadásokkal, eredményei ismertetésével rendszeresen részt vesz nemzetközi és hazai tudományos rendezvényeken*

- A jelölt publikációs tevékenysége messzemenően megfelel a habilitációs követelményeknek. Tudományos eredményeit 34 impakt faktoros folyóiratcikkben publikálta, amelyek közül 5 D1-es, 22 Q1-es és 8 Q2-es besorolású nemzetközi folyóiratban jelent meg.
- A publikációk összesített impakt faktora meghaladja a 150-et, munkáira az MTMT adatbázis alapján több mint 300 független hivatkozás érkezett, amely a tudományos eredmények nemzetközi visszhangját is jól igazolja.
- Kutatásai a korszerű folyamatmérnöki, adattudományi és mesterséges intelligencia módszerek határterületén helyezkednek el. Kiemelkedő eredményeket ért el a folyamatbiztonság, a megerősítéses tanulás, az ipari döntéstámogatás, a soft sensing és a gépi tanulási módszerek vegyipari alkalmazása területén.
- A jelölt kutatási eredményeit rendszeresen ismerteti hazai és nemzetközi tudományos konferenciákon, emellett aktív nemzetközi kutatási együttműködéseket alakított ki többek között francia, német és kínai kutatókkal.
- Tudományos teljesítményét jól jelzi, hogy többek között Bolyai János Kutatási Ösztöndíjat, MTA Akadémiai Ifjúsági Díjat, valamint VEAB Kiemelkedő Ifjú Kutatója díjat nyert.

A jelölt a 3. követelményt kiemelkedő színvonalon teljesíti.

4. *A felsőoktatási, tudományos és szakmaitudományos közéleti szerepvállalás akkor tekinthető megfelelőnek, ha a pályázó a MAB egyetemi tanárokkal szemben támasztott tudományterületi/tudományági követelményeinek 70%-át teljesíti*

- A jelölt 16 szemesztert felölelő oktatói munkája során 17 tantárgy oktatásában vett rész, amelyek közül négynek tárgyfelelőse. Aktívan részt vett továbbá hallgatók tanulmányi és tudományos vezetésében, 46 szak- és diplomadolgozat, valamint 4 OTDK-zó hallgató témavezetőjeként.
- Felsőoktatási tevékenységének MAB pontszáma 80 az elérhető 100-ból.
- A jelölt az 1. és 3. pontban ismertetett tudományos tevékenységei mellett Köztestületi tagja az MTA Automatizálási és Számítástechnikai Tudományos Bizottságának, valamint tagja a VEAB Műszaki Kémiai és Folyamatmérnöki Munkabizottságának. 2025-től a Process Control Systems nemzetközi konferenciasorozat szervezőbizottságának tagja.
- A pályázó tudományos és szakmai közéleti aktivitása, kutatócsoport-vezetői feladatai, nemzetközi kapcsolatai, valamint tudományszervező munkája alapján megállapítható, hogy a MAB egyetemi tanárokkal szemben támasztott követelményrendszerének megfelelő szintű szakmai közéleti tevékenységet folytat, MAB pontszáma 85 az elérhető 100-ból.
- A jelölt oktatási és tudományos tevékenységének összpontszáma 165, amellyel messze túlteljesíti az elvárt 112 pontot.

A jelölt a 4. követelményt teljesíti.

Mindezek alapján **Dr Kummer Alex habilitációs pályázata** a Pannon Egyetem Doktori és Habilitációs Szabályzata Vegyészmérnöki és Anyagtudományi Tudományági Habilitációs Bizottsága által megfogalmazott **formai és tartalmi követelményeknek maradéktalanul megfelel.**

Habilitációs tézisek szakmai bírálata

A benyújtott habilitációs tézisek egységes, logikusan felépített kutatási programot mutatnak be, amely a folyamat- és rendszermérnökség korszerű, adatvezérelt megközelítését helyezi középpontba. A jelölt kutatásai négy, egymással szorosan összefüggő tématerület köré szerveződnek: a folyamatbiztonság, a folyamatszabályozás, a bizonytalanság melletti optimalizálás, valamint a folyamatmonitorozás és az ipari döntéstámogatás. A tézisek egyik legnagyobb erénye, hogy e területeket nem különálló kutatási irányokként, hanem a folyamat- és rendszermérnökség egységes szemléletének részeként kezelik.

Az első téziscsoport a folyamatbiztonság adatvezérelt döntéstámogatását vizsgálja. A jelölt olyan értelmezhető gépi tanulási módszereket dolgozott ki, amelyek alkalmasak a reaktorok termikus viselkedésének gyors felismerésére, továbbá új, rezilienciaalapú megerősítéses tanulási módszereket alkalmaz a biztonsági beavatkozások támogatására. A téziscsoportban bemutatott eredmények különös értéke, hogy a nagy teljesítményű mesterséges intelligencia algoritmusokat a magyarázhatóság követelményével ötvözi, ami a biztonságkritikus ipari alkalmazások alapvető elvárása.

A második téziscsoport a megerősítéses tanulás vegyipari alkalmazásának új lehetőségeit mutatja be. A többágenses és hierarchikus irányítási stratégiák kidolgozásával a jelölt olyan módszereket fejlesztett, amelyek alkalmasak komplex vegyipari folyamatok szabályozásának támogatására. A munka egyik fő értéke, hogy egységes szemléletben kapcsolja össze a megerősítéses tanulást a vegyipari folyamatszabályozással, megteremtve az AI-alapú módszerek ipari alkalmazásának alapjait.

A harmadik téziscsoport a bizonytalanság melletti optimalizálás kérdéseivel foglalkozik. A jelölt innovatív módon kapcsolja össze a megerősítéses tanulást, az értelmezhető döntéstámogatást és a robusztus optimalizálási módszereket. Kiemelendő egyrészt a Q-táblák tömörítésére kidolgozott eljárás, amely egyszerre javítja a módszerek skálázhatóságát és értelmezhetőségét, valamint a részecskeszűrő-alapú optimumkeresési módszer, amely különböző bizonytalansági források mellett is megbízható döntéstámogatást biztosít.

A negyedik téziscsoport az adatvezérelt folyamatmonitorozás, soft sensing és megbízható ipari döntéstámogatás korszerű módszereit tárgyalja. A bemutatott eredmények nemcsak tudományos szempontból jelentősek, hanem közvetlen ipari alkalmazhatósággal is rendelkeznek. Külön kiemelendő a nyílt hozzáférésű benchmark-adathalmaz létrehozása, amely hosszú távon más kutatócsoportok számára is értékes referenciaanyagot jelenthet.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy a habilitációs tézisek jelentős új tudományos eredményeket tartalmaznak, amelyek a habilitációs eljárás alapjául szolgálhatnak. A téziscsoportokban megfogalmazott **valamennyi tézis publikációkkal jól alátámasztott**. A tézisek közös jellemzője, hogy a korszerű mesterséges intelligencia módszereket nem önmagukban alkalmazzák, hanem a klasszikus folyamatmérnöki szemléletbe integrálják. Ez biztosítja, hogy az eredmények nem csupán algoritmikus újdonságot képviselnek, hanem valódi mérnöki problémák megoldását szolgálják.

Összefoglalás

A benyújtott habilitációs pályázat alapján megállapítható, hogy **Dr. Kummer Alex oktatási és tudományos tevékenysége minden tekintetben megfelel a Pannon Egyetem Doktori és Habilitációs Szabályzatában, valamint a Vegyészmérnöki és Anyagtudományi Tudományági Habilitációs Bizottság követelményrendszerében meghatározott feltételeknek.**

Külön kiemelendő, hogy a jelölt tudományos teljesítménye nemcsak teljesíti, hanem jelentősen meg is haladja a habilitáció megindításához szükséges minimális követelményeket. Publikációs tevékenysége kiemelkedő, kutatási eredményei rangos nemzetközi folyóiratokban jelentek meg, munkáira számottevő nemzetközi hivatkozás érkezett. Kutatásai korszerű, gyorsan fejlődő tudományterületeket ölelnek fel, amelyek a folyamatmérnökség, az adattudomány és a mesterséges intelligencia ipari alkalmazásainak metszéspontjában helyezkednek el.

A habilitációs tézisek egységes, jól felépített kutatási programot tükröznek, amelyben a tudományos újdonságok mellett jelentős gyakorlati alkalmazhatóság is megjelenik.

A jelölt oktatói, témavezetői és kutatócsoport-vezetői tevékenysége, valamint hazai és nemzetközi szakmai közéleti szerepvállalása egyaránt alátámasztja alkalmasságát az önálló tudományos iskola kialakítására és magas színvonalú egyetemi oktatói feladatok ellátására.

A habitusvizsgálat, valamint a habilitációs tézisek szakmai értékelése alapján megállapítom, hogy Dr. Kummer Alex a habilitált doktori cím elnyerésére alkalmas. A habilitációs eljárás folytatását és a habilitált doktori cím odaítélését támogatom.

Veszprém, 2026. augusztus 11.

Piglerné dr. Lakner Rozália
egyetemi docens
Óbudai Egyetem