

Áramlás- és Hőtechnikai Tudományos Bizottság

2026. október 13. 10.00

Helyszín: 1051 Bp. Széchenyi tér 9. MTA Székház, Felolvasóterem

ÁRAMLÁS- ÉS HŐTECHNIKAI KALEIDOSZKÓP

Levezető elnök: Paál György az MTA doktora, az Áramlás és Hőtechnikai Tudományos Bizottság elnöke

A nyolc előadásból álló program megjeleníti a tudományág sokrétűségét. A négy tanszék válogatott kutatási témáit a környezet- és egészségvédelem köti össze: energiaigény-, légszennyezés- és zajcsökkentés, valamint az orvosi munka támogatása. Megjelenik benne a hidrogénenergia és a napelemek, amelyek kapcsán a nanofolyadékok világába is betekinthetünk. Az energetikában újdonság a szonokémia alkalmazása, ahol összeroppanó buborékokban lejátszódó fizikai és kémiai folyamatok numerikus optimalizálásával kisebb energiaigénnyel állíthatunk elő vegyi anyagokat. Az áramlások stabilitásának vizsgálata mind a hangkeltésben, mind az áramlási ellenállás csökkentésében kritikus fontosságú. A forgógépekben lezajló áramlások finom részletei alapvetően befolyásolják azok zajkeltését. A városokban kialakuló áramlások megértése hozzájárulhat a levegőminőség javításához. Az emberi véráramlás áramlástan vizsgálatát nagyban támogatja a modern kardiovaszkuláris orvosi beavatkozások hatékonyságának növelését.

10.00 Instabil áramlások mérnöki vonatkozásai

Nagy Péter Tamás PhD, BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Áramlások instabilitása alatt értjük, hogy az áramló közeg sebessége, nyomása külső gerjesztő hatások hiányában is időben ingadozóvá válik.

Az időben ingadozó sebességtér akusztikai hullámokat generál, amik messzire hallatszanak. Ez lehet zavaró zaj, ami nem kívánatos, sőt hosszútávon egészségügyileg is káros. Mindenki találkozott már túl hangos ventilátorral vagy zavarta a csőben folyó víz robajló mozgása. Erős szélben a villanyvezetékek mögött pedig tisztán periodikus hangot hallhatunk. Vannak olyan hangszerek, amik szándékosan hoznak létre periodikusan ingadozó sebességteret instabil áramlás segítségével. Ilyenkor kellemes, tiszta zenei hang alakul ki. A legtöbb síp, például a furulya vagy az orgona hangkeltése is ilyen elven történik.

Természetesen az ingadozásoknak van energiaigénye is, amit fedeznünk kell. Az áramlások instabilitásának megértése, matematikai leírása tehát elengedhetetlen, mind a hangszerek modellezésénél, mind a zajcsökkentés vagy az energiahatékonyság szempontjából.

10.20 Tüzeléstechnikai áttörések nélkül nincs fenntartható jövő

Józsa Viktor PhD, BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Jelenleg a világ primerenergia felhasználása több mint 80%-ban tüzeléshez kötődik. Bár a megújuló energia részaránya évről évre növekszik, energiaéhségünk növekedése miatt a fosszilis energiaszolgáltatás bár mérsékeltebben, de még mindig felívelő pályán van. Szerencsére a lakosságot leginkább érintő épületenergetikai szektorban már most számos piacépítő alternatíva érhető el, így itt a klímasemlegességi célok tartására reális esély van. Azonban az energiaintenzív iparágak, elsősorban a cement és az acélipar, illetve az energiatermelés, továbbá a hosszú távú közlekedés valamennyi ága még évtizedekig tüzelőrendszereket fog használni piacépítő alternatíva hiányában, és e területek kihívásaira fókuszál a jelenlegi előadás.

10.40 Digitális ikrek az orvoslás jövőjében: új horizontok a személyre szabott gyógyászatban

Csippa Benjamin PhD, BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

A 21. század egészségügyi forradalmát a technológiai innováció vezérli, melynek egyik legígéretesebb eszköze a digitális iker – olyan személyre szabott virtuális modell, amely lehetővé teszi az emberi test működésének pontos szimulációját és előrejelzését. A mérnöki és

orvostudomány határterületén, különösen a számítógépes hemodinamika segítségével új utakat nyitunk az érrendszeri betegségek – így például az agyi aneurizmák és verőérszűkületek – diagnosztikájában, kockázatbecslésében és kezelésében.

Az előadás bemutatja, hogyan válik lehetővé a betegspecifikus érhálózatok háromdimenziós rekonstrukciója orvosi képalkotás alapján, majd e modellek numerikus szimulációja.

A jövő egészségügye nem csupán a betegségek kezeléséről, hanem azok megelőzéséről, és mindenekelőtt az egyénre szabott egészségmegőrzésről szól majd – ebben a fejlődésben pedig a biomechanikának kulcsszerep jut.

11.00 Miért zajosak a forgógépek?

Benedek Tamás PhD, BME Áramlástan Tanszék

Légnemű közegekkel dolgozó áramlástechnikai forgógépek esetén - legyen szó akár számítógépek kisméretű hűtőventilátoráról, akár repülőgépek óriási hajtóműveiről – a működés elkerülhetetlenül zajkeltéssel is jár. A forgógépek által kibocsátott zaj jelentős része a lapátmozgásban kialakuló komplex áramlási jelenségekhez köthető, amelyek nem csak hangosak, de energiavesztést is okoznak.

A zajkibocsátás csökkentését célzó tervezési irányelvek megfogalmazásához szükséges megértenünk, hogy hol keletkezik a zaj, valamint, hogy hogy viselkednek a zajforrások különböző üzemállapotok és beépítési körülmények esetén.

11.20 Városi szellő

Kristóf Gergely MTA doktora BME Áramlástan Tanszék

A városok növekedése elsősorban a városi anyagcsere, így a közlekedés, az áruforgalom, a vízforgalom, az energiaforgalom és az átszellőzés biztosításában jelent műszaki kihívást. A kibocsátott hő és légszennyezők elszállítása természetes úton történik, melyre hatással vannak a meteorológiai jelenségek, továbbá a városi beépítés geometriai és termikus sajátosságai.

Légszennyezés szempontjából a szélcsendes időszakok kritikusak. Ilyen meteorológiai állapotokban csak a felszín helyi hőmérsékleti egyenlőtlenségei által keltett lokális szellők enyhítik a felszín közelében, az elsősorban közlekedési eredetű légszennyezők felhalmozódását. Közismert, hogy a városi felszín melegebb a környező, beépítetlen területhez képest, a városközpont felett feláramlás alakul ki, így a felszín közelében a városi szellő a külvárosból a városközpont felé fúj.

11.40 GPU-val támogatott szonokémia: metánmentes ammónia- és műtrágyagyártás

Hegedűs Ferenc PhD, BME Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Az ammónia egyszerű anyag, amely egyetlen nitrogénatomból és három hidrogénatomból áll. Ennek ellenére jelentős hatással van a világgazdaságra. Éves globális termelése körülbelül 183 millió tonna. A megtermelt ammónia hozzávetőleg 70%-át a modern mezőgazdaság számára létfontosságú nitrogénműtrágyákhoz használják fel a ma élő 8,1 milliárd ember táplálását segítő. Az élvonalbeli kutatások elsődleges célja a zöld ammónia alacsony energiaigényű előállítása közvetlenül vízből (hidrogénforrás) és levegőből (nitrogénforrás). Jelen kutatások alapvetően más megközelítést javasolnak: a szonokémiát, ami a vízben mesterségesen előállított milliányi levegő mikrobuborék ultrahangos gerjesztésén alapul. A cél eléréséhez szükséges folyamat nagymértékben támaszkodik a nagy teljesítményű GPU-programozásra.

12.00 Nanofolyadékok a napelemek világában

Bencs Péter PhD, ME Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Intézeti Tanszék

Az elmúlt években az energiaágazatban számos aggály merült fel az energiaellátás jövőbeli fenntarthatóságával kapcsolatban, ami világszerte óriási terhet ró a kormányokra és nagy ösztönzést jelent az alternatív források bevezetésére. A megújuló energiát tekintik a legfontosabb alternatív energiaforrásnak, mivel nagy potenciálja és megbízható teljesítménye miatt képes ellensúlyozni az energiaellátásban jelentkező hiányt. A napenergia-rendszerek a leghatékonyabbak és legelterjedtebbek, mivel számos alkalmazásukkal tiszta elektromos és hőenergiát szolgáltatnak, környezeti hatásokat okozó kibocsátások nélkül. A hibrid fotovoltaiikus-hőtermikus (PVT) rendszer egy hatékony napenergia-rendszer, amely egyszerre szolgáltat elektromos és hőenergiát. Az aktív és passzív hűtés hozzájárul a PVT-rendszer teljesítményének javításához.

12.20 A hidrogén a jövő energiahordozója (?)

Bereczky Ákos MTA doktora, BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Korunk egyik legfontosabb kihívása a környezetterhelés minimalizálása, ezen belül is az üvegházhatást növelő, elsősorban fosszilis energiahordozók felhasználásának csökkentése. Ennek a kihívásnak megfelelően jelentősen növekszik az időjárásfüggő energiatermelés. A szezonális jellegű energiatermelés közvetlen vonzata az energiatárolás igénye. Erre a célra az akkumulátortechnika mellett jó megoldás lehet a hidrogéntechnológia.

Az előadásban az elméleti háttérrel és a trendekkel felül részletesen bemutatásra kerülnek a földgázba kevert hidrogén hatásainak kísérleti vizsgálata tüzelőberendezéseken, illetve ugyancsak a hidrogén üzemanyagcellás felhasználása területén elért eredmények.