



ZNANSTVENO VIJEĆE ZA TEHNOLOŠKI RAZVOJ

U nastojanju da poveća razmjenu znanstvenih i tehnoloških informacija, Znanstveno vijeće za tehnološki razvoj organizira predavanja eminentnih svjetskih i domaćih znanstvenika radi upoznavanja najnovijih dostignuća i trendova razvoja u odgovarajućim područjima.

Poziv

U četvrtak, 26. svibnja 2022. s početkom u 12 sati

**u dvorani Knjižnice Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti,
Strossmayerov trg 14,**

održat će se predavanje

Znanstvena istraživanja u području svemira

Teme predavanja:

Atmosferski let na planetima Marsu i Veneri

Dr. sc. Zdravko Terze, red. prof.
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje

Istraživanja iz niske Zemljine orbite i nanosatelitska tehnologija na FER-u

Dr. sc. Dubravko Babić, izv. prof.
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva

Predsjednik Znanstvenog vijeća
Prof. emer. dr. sc. Tomislav Filetin,
član suradnik, v. r.

O predavaču

Dr. sc. Zdravko Terze redoviti je profesor u trajnom zvanju na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu (FSB), u Zavodu za zrakoplovno inženjerstvo. Osim nastave na studijima FSB-a, pozvana i plenarna predavanja držao je i na sveučilištima *ETH Zürich*, *CALTECH (NASA Jet Propulsion Laboratory)*, *Politecnico di Milano* i *Harbin Institute of Technology (School of Astronautics)* te doktorskim školama kao što su *École de Physique des Houches* i *Souriau Colloquium (Colloque International de Théories Variationnelles)*. Vodio je veći broj specijaliziranih simpozija u području matematičkog modeliranja i računalne mehanike u organizaciji GAMM-a (*Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik*), ECCOMAS-a (*The European Community on Computational Methods in Applied Sciences*), IUTAM-a (*The International Union for Theoretical and Applied Mechanics*) i dr. te je bio predsjedatelj (*Chair*) više znanstvenih skupova u EU i SAD-u (ECCOMAS 2013, ASME 2018, 2019). Kao glavni istraživač, u istim je područjima vodio veći broj znanstvenoistraživačkih projekata financiranih preko HRZZ-a, MZO-a, EU TEMPUS-a, Europske svemirske agencije (*European Space Agency*), Hrvatsko-kineskog znanstvenog programa te programa sveučilišne bilateralne suradnje Europske unije.

Autor je i koautor više od 140 znanstvenih radova s naročitim doprinosom u području sinteze računalnih algoritama za numeričku simulaciju dinamičkih odziva mehaničkih i multifizikalnih sustava na mnogostrukostima i Lievim grupama te njihove primjene na dinamiku letjelica i konstrukcijskih sustava. Dobitnik je nagrada i priznanja u Republici Hrvatskoj (Medalja FSB-a, Nagrada *Fran Bošnjaković*) i u inozemstvu (priznanja organizacija ASME i ECCOMAS). Pridruženi je urednik (*Assoc. Editor*) Q1/Q2 časopisa *Journal of Computational and Nonlinear Dynamics* (2014. – 2020.) i *Aerotecnica Missili & Spazio (Journal of Aerospace Science, Technologies & Systems)* (od 2021.) te je dugogodišnji član uređivačkog odbora Q1 časopisa *Multibody System Dynamics*. Član je Znanstvenog vijeća za tehnološki razvoj HAZU i Odbora za nelinearnu dinamiku udruženja ASME (SAD). U području svemira bio je član dvaju odbora Europske komisije – *Space Surveillance and Tracking Committee* i *Governmental Satellite Communications Committee* (do 2021.), a kao ekspert sudjeluje i u programu *Support services for EU Space Programme* agencije EUSPA (*EU Union Agency for Space Programme*) (od 2021.).

Atmosferski let na planetima Marsu i Veneri

Sažetak

Iako su uvjeti na Marsu i Veneri bitno različiti od zemaljskih uvjeta atmosferskog leta (a u velikoj se mjeri razlikuju i međusobno), moguće je konstruirati autonomne letjelice za atmosferski let i istraživanje spomenutih planeta. S obzirom na naglašen potencijal njihove primjene u zahtjevnim okolinama, takvi sustavi atmosferske robotike predmet su intenzivnih istraživanja svemirskih agencija i drugih međunarodnih znanstvenih programa u području svemira. Slijedeći takve prilike, predavanjem će se obuhvatiti tematika fizike atmosferskog leta na planetima Marsu i Veneri, s naročitim osvrtom na konstrukcijske zahtjeve i potrebne performanse letjelica u zadanim uvjetima.

Pri prezentaciji rezultata naših istraživanja posebna će pažnja biti posvećena alternativnim mogućnostima propulzije, poglavito sintezi mahokrilne propulzije, za koju se može pokazati da ima prednosti s obzirom na atmosferske uvjete leta, kako na Marsu (npr. veća aerodinamička učinkovitost u odnosu na druga rješenja, kao što je rotirajuće krilo NASA-ina helikoptera koji se sada koristi pri istraživanju Marsa), tako i na Veneri. Prezentirat će se značajke mahokrilne propulzije u različitim ambijentalnim uvjetima te će se diskutirati modeli leta mahokrilnih letjelica s obzirom na fizikalne karakteristike okolišnog fluida. Osim atmosferskih okolina Marsa i Venere, u fokusu pažnje bit će i razvoj mahokrilnih sustava u standardnim zemaljskim uvjetima i moguće prednosti takvog koncepta postizanja uzgonskih i propulzivnih sila u odnosu na klasične zrakoplovne konfiguracije, a koje su inspirirane raznolikošću i performansama leta mahokrilnih bioloških sustava.

O predavaču

Dr. sc. Dubravko Babić, izv. prof., rođen je u Zagrebu, u Hrvatskoj. Diplomirao je na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu (1982.), a magistrirao (1984.) i doktorirao (1995.) na Sveučilištu u Kaliforniji, Santa Barbara. Od 2011. zaposlen je na FER-u, u Zavodu za radiokomunikacije, a od 2020. u Zavodu za komunikacijske i svemirske tehnologije. U zvanje izvanrednog profesora izabran je 2017. godine. Njegovi znanstveni interesi uključuju svemirske tehnologije, optoelektroničke i elektroničke komponente, poluvodičke komponente i optiku. Objavio je preko 140 publikacija u časopisima i u zbornicima radova sa znanstvenih skupova (*Web of Science h-index* iznosi mu 27, a *Google Scholar h-index* 34). Izv. prof. dr. sc. Dubravko Babić – prema studiji Sveučilišta Stanford (<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000918>) – nalazi se među 2% znanstvenika u svijetu u području optoelektronike i fotonike (*Optoelectronics and Photonics*). Na magisteriju na kalifornijskom Sveučilištu u Santa Barbari, pod mentorstvom prof. dr. sc. Herberta Kroemera, radio je na mjerenju diskontinuiteta u energetske vrpce na AlGaAs/GaAs heterospojevima i u sklopu tog rada razvio je matematički pristup kojim se iz mjerenja diskontinuiteta na heterospojevima egzaktno eliminira efekt promjene dielektrične permitivnosti na heterospoju i time povećava točnost tih kapacitivnih metoda.

Na doktorskom studiju na Sveučilištu u Santa Barbari, pod mentorstvom profesora Johna E. Bowersa i profesorice Evelyn L. Hu, radio je na razvoju lasera s vertikalnom rezonantnom šupljinom (VCSEL) te je 1995. prvi u svijetu demonstrirao VCSEL laser na valnoj duljini od 1550 nm koji je radio u kontinuiranom režimu na sobnoj temperaturi. Ključni doprinos tog rada bio je taj što je pokazao da su pri valnim duljinama duboko ispod zabranjenog pojasa slobodni nosioci u p-GaAs dominantni uzrok optičkog gušenja u laserskom rezonatoru.

U tvrtki *Group4 Labs* bio je voditelj tima koji je prvi u svijetu demonstrirao mikrovalna pojačala na 10 GHz i 30 GHz u kućištu temeljena na tehnologiji galijeva nitrida na sintetičkom dijamantu. U tu je svrhu razvio postupak za lasersko oblikovanje dijamantnih čipova u atmosferi kisika i istražio pouzdanost AlGaAs/GaN tranzistora.

Istraživanja iz niske Zemljine orbite i nanosatelitska tehnologija na FER-u

Sažetak

Svemir je u posljednja dva desetljeća postao pristupačan zahvaljujući inovacijama u tehnologiji lansiranih vozila, razvoju materijala i tehnologije za svemirske uvjete te standardizaciji satelita. Privatni kapital investira u tvrtke s poslovnim modelima koje dodaju vrijednost obradom informacija o Zemlji i stvaranjem komunikacijskih veza koje se mogu pribaviti iz svemira i ostvariti iz niske Zemljine orbite. Takav pristup svemiru otvorio je vrata znanstvenim istraživanjima, inovacijama u mjernoj tehnici i analizi podataka koji obogaćuju znanje o našem planetu i svemiru.

Na FER-u smo se 2018. godine počeli baviti svemirskom tehnologijom: razvojem nanosatelita i istraživanjem korisnih tereta sa znanstvenim doprinosom. Ta prezentacija opisat će današnje aktivnosti na FER-u vezane za satelitske tehnologije: rad na razvoju uređaja za testiranje podsustava za kontrolu orijentacije satelita, korisnog tereta za mjerenje emisije svjetlosnog onečišćenja, u kojem razvijamo originalni algoritam za identifikaciju tipa izvora iz spektra te aktivnosti vezane na mjerenje stupca ozona i gustoće elektrona u ionosferi.