

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Podobnost teme i kandidata Darka Jaćimovskog, dipl. inž. tehnologije, za izradu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta broj 35/199 od 11.05.2015. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Darka Jaćimovskog, za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme pod nazivom DISKONTINUALNI GRANIČNI SLOJ I PRENOS KOLIČINE KRETANJA, TOPLOTE I MASE U SISTEMIMA TEČNOST ČESTICE. Po preporuci Nastavno-naučnog Veća komisija je prihvatila sugestiju o promeni naslova preložene doktorske teze u: DISKONTINUALNI GRANIČNI SLOJ I ANALOGIJE PRENOSA U PAKOVANIM, FLUIDIZOVANIM I TRANSPORTNIM SISTEMIMA TEČNOST-ČESTICE.

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

REFERAT

1. Podaci o kandidatu

1.1 Biografski podaci

Darko Jaćimovski je rođen 28.11.1977 godine u Pančevu, gde je završio osnovnu i srednju Elektrotehničku školu „Nikola Tesla“ smer elektronika. Tehnološko-Metalurški fakultet u Beogradu upisao je 1996 godine i diplomirao 2010 godine na odseku za hemijsko-inženjerstvo sa prosečnom ocenom 8.08 i ocenom 10 na diplomskom radu sa temom: „Prenos količine kretanja, mase i toplote pri vertikalnom transportu u sistemu tečnost-čestice“. Na istom fakultetu školske 2010/2011 godine upisao je doktorske studije na studijskim programu Hemijsko inženjerstvo.

Tokom 2010. godine radio je u industriji skroba „Jabuka“ u Pančevu. Od 2011 godine zaposlen je u Institutu za hemiju tehnologiju i metalurgiju – Centar za katalizu i hemijsko inženjerstvo. Na raznim istraživačkim poslovima i projektima radio je počevši kao istraživač pripravnik, a od 2013 kao istraživač saradnik, na istraživanjima osnovnih nauka i primenjenim istraživanjima.

1.2 Stečeno naučno istraživačko iskustvo

Darko Jaćimovski je položio sve ispite predviđene planom i programom na doktorskim studijama i to:

Predmet	Ocena	ESPB
1. Analogije fenomena prenosa	10	5
2. Hemijska kinetika	9	5
3. Odabrana poglavlja matematičke analize	9	5
4. Visi kurs termodinamike	10	5
5. Specijalna poglavlja prenosa mase	10	4

6. Specijalna poglavlja prenosa toplote	10	4
7. Višefazni sistemi	10	5
8. Specijalna poglavlja projektovanja procesa	10	5
9. Odabrana poglavlja projektovanja procesa u hemijskoj industriji	10	5
10. Fenomeni prenosa u biološkim sistemima	10	5
11. Biohemijska kinetika	10	5
12. Intezifikacija procesa	10	4

Završni ispit pod naslovom "Analogije prenosa količine kretanja, toplote i mase u fluidizovanim slojevima i vertikalnom transportu" je odbranio sa ocenom 10 pred komisijom u sastavu dr Nevenka Bošković Vragolović, dr Željko Grbavčić i dr Rada Pjanović.

Trenutno je angažovan na projektima:

- Osnovnih istraživanja "Razvoj efikasnijih hemijsko-inženjerskih procesa zasnovan na istraživanjima fenomena prenosa i principima intenzifikacije procesa", projekat 172022, TMF-MNTR RS, **2011- 2015** (projekat 172022)
- međunarodne (bilateralne) saradnje sa Bugarskom Akademijom Nauka: „Development of advanced catalytic systems applicable to chemical and photochemical processes for neutralization of environmental pollutions“, 2014 –2017

Objavljeni naučni radovi i saopštenja kandidata:

M₂₁₍₌₈₎ - Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu

1. Đuriš Mihal, Garić-Grulović Radmila, Zorana Arsenijević, Darko Jaćimovski, Željko Grbavčić, **Segregation in water fluidized beds of sand particles**, Powder Technology, Volume 235 (February **2013**), pp. 173–179. M₂₁=8
<http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2012.10.004>,

ISSN:..... 0032-5910

Impakt faktor (IF):..... 2.269 (2013)

Oblast (Rang u oblasti):..... Engineering, Chemical (34/133)

2. Jaćimovski Darko, Garić-Grulović Radmila, Grbavčić Željko, Bošković Vragolović Nevenka, **Analogy between momentum and heat transfer in liquid–solid fluidized beds**, Powder Technology, **Short communications 274 (2015)**, pp. 213–216, Accepted 7 November **2014**, Available online 15 November **2014** M₂₁=8
[DOI: 10.1016/j.powtec.2014.11.010](https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.11.010)

ISSN:..... 0032-5910

Impakt faktor (IF):..... 2.269 (2013)

Oblast (Rang u oblasti):..... Engineering, Chemical (34/133)

M₂₃₍₌₃₎ - Rad u međunarodnom časopisu

1. Jaćimovski R. Darko, Garić-Grulović V. Radmila, Grbavčić B. Željko, Đuriš M. Mihal, Bošković-Vragolović M. Nevenka, **Analogija prenosa količine kretanja, toplote i mase pri vertikalnom hidrauličkom transportu inertnih čestica**, Hemijska Industrija, 68, 1 (**2014**) pp. 15-25. M₂₃=3
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0367-598X/2014/0367-598X1300025J.pdf>

DOI:10.2298/HEMIND130207025J

ISSN:..... 0367-598X

Impakt faktor (IF):..... 0.562 (2013)

Oblast (Rang u oblasti):..... Engineering, Chemical (103/133)

M₆₃(=0.5) - Saopštenje sa skupa nac. značaja štampano u celini

1. Đuriš Mihal, Arsenijević Zorana, Garić-Grulović Radmila, Jaćimovski Darko, Grbavčić Željko, **Ispitivanje fluidizacionih karakteristika filtracionog peska**, Zbornik radova na CD-u., str. 56, L savetovanje Srpskog hemijskog društva / *50th SCS Meeting*, Beograd, 14. i 15. jun (2012), str. 56-60. M₆₃=0.5
2. Garić-Grulović V. Radmila, Grbavčić B. Željko, Bošković-Vragolović M. Nevenka, Jaćimovski R. Darko, Arsenijević Lj. Zorana, Đuriš M. Mihal, **Analogija prenosa količine kretanja, toplote i mase u vertikalnom toku pseudofluida**, Zbornik radova na CD-u., str. 70, L savetovanje Srpskog hemijskog društva / *50th SCS Meeting*, Beograd, 14. i 15. jun (2012), str. 70-74. M₆₃=0.5

M₆₄(=0.2) - Saopštenje sa skupa nac. značaja štampano u izvodu

1. Jaćimovski R. Darko, Garić-Grulović V. Radmila, Bošković-Vragolović M. Nevenka, Đuriš M. Mihal, Grbavčić B. Željko, **Dobijanje dekstrina iz skroba u reaktoru sa fluidizovanim slojem**, L savetovanje Srpskog hemijskog društva/*50th SCS Meeting*, Beograd, 14. i 15. jun 2012, Book of abstracts, pag. 49 (2012). M₆₄=0.2
2. Nevenka M. Bošković-Vragolović, Darko R. Jaćimovski, Rada V. Pjanović, Radmila V. Garić-Grulović, **Analogija prenosa količine kretanja i toplote u partikulativno fluidizivanim slojevima**, LII savetovanje Srpskog hemijskog društva/*52th SCS Meeting*, Novi Sad, 29. i 30. maj 2015. M₆₄=0.2
3. Darko R. Jaćimovski, Radmila V. Garić-Grulović, Rada V. Pjanović*, Nevenka M. Bošković-Vragolović, **Prenos mase sa i bez hemijske reakcije u partikulativno fluidizovanom sloju**, LII savetovanje Srpskog hemijskog društva/*52th SCS Meeting*, Novi Sad, 29. i 30. maj 2015. M₆₄=0.2
4. Rada V. Pjanović, Nevenka M. Bošković-Vragolović, Radoslava N. Stojanović, Radmila V. Garić-Grulović, Darko R. Jaćimovski, Branko M. Bugarski, Srđan M. Pejanović, **Difuzija kofeina iz lipozoma modifikovanih površinski aktivnim komponentama**, LII savetovanje Srpskog hemijskog društva/*52th SCS Meeting*, Novi Sad, 29. i 30. maj 2015. M₆₄=0.2

1.3 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada i rezultata tokom doktorskih studija Darko Jaćimovski je pokazao izuzetnu kreativnost, inovativnost i posebno izraženu sklonost ka eksperimentalnom radu. Posедуje potrebnu zrelost u donošenju zaključaka pri rešavanju konkretnih problema i pitanja, a time pokazuje izuzetnu sposobnost za bavljenje naučno istraživačkim radom. Iz predložene teme doktorske disertacije je kao prvi autor objavio po jedan rad u međunarodnom časopisu iz kategorije M21 i M23 i više saopštenja na naučnim skupovima što ukazuje da kandidat ispunjava uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Granični sloj predstavlja najveći otpor prenosu količine kretanja, toplote i mase i samim tim mora biti uzet u obzir u svim sistemima u kojima postoji kontakt između čvrste površine i fluida koji struji. Poznavanjem karakteristika graničnih slojeva u različitim sistemima, omogućava da se lakše definišu prenos, a na osnovu toga i projektuju različiti tehnološki procesi. Literaturni podaci do sada objavljeni u naučnoj javnosti obiluju eksperimentalnim korelacijama za prenos količine kretanja, toplote i mase, ali je malo radova koji pokušavaju da fenomenološki objasne uticaj graničnog sloja na prenos u višefaznim sistemima. Poseban problem postoji kada su u toku fluida prisutne čvrste čestice koje svojim prisustvom menjaju granični sloj (menjaju debljinu, prekidaju kontinuitet) formirajući na zidovima kolone i oko samih čestica diskontinualni granični sloj.

Predmet ovog rada je upravo povezivanje karakteristika graničnog sloja sa prenosom količine kretanja, toplote i mase, sa akcentom na analogije između ovih prenosa. Fenomenološkim pristupom ovoj problematici, daje se doprinos koji bi olakšao teorijsko razmatranje višefaznih sistema tečnost-čestice (pakovani sloj, fluidizovani sloj, vertikalni transport), koji su izuzetno složeni, a obzirom na aktuelnost njihove primene pri intenzifikaciji procesa zahtevaju dalja istraživanja.

Na osnovu preliminarne dobijenih rezultata istraživanja u različitim heterogenim sistemima pokazalo se da se u analizi svih sistema može primeniti jedinstveni pristup. Ovakvim jedinstvenim pristupom heterogenim sistemima projektovanje uređaja u procesnoj industriji bilo bi značajno pojednostavljeno bez obzira da li su oni gravitacioni, rotacioni, adsorpcioni, fluidizovani itd. i da li se u njima odvija prenos količine kretanja, toplote i mase ili više njih istovremeno.

Literatura

1. L.T.Fan, Y.C.Yang and C.Y.Wen, *AIChE J.*, 6(1960)482.
2. A.S.Gupta and G.Thodos, *AIChE J.*, 8(1962) 608.
3. F.K. Tsou, E.M. Sparrow, R.J. Goldstein, Flow and heat transfer in the boundary layer on a continuous moving surface, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 10, Issue 2, February 1967, Pages 219–235.
4. Carlos C.R. , Richardson J.F. , Solid movement in liquid fluidized beds-II. Measurement of axial mixing coefficients. *Chem. Eng. Sci* 23: 825 (1968) 831.
5. D. Kunii, O. Levenspiel, *Fluidization Engineering*, J. Wiley, New York (1969).
6. P.N. Dwivedi and S.N.Upadhyay, *Ind. Eng. Chem.,Proc. Des. Dev.*,16(1977)157.
7. D.J. Picett, *Electrochemical reactor desing*, 1977.
8. Kumar, S., Upadhyay N.S., Mathur K.V., "On the Solubility of Benzoic Acid in Aqueous Carboxymethylcellulose Solutions", *J.Chem. Engng. Data*, 23 (2), 139-141 /1978/.
9. J.P. Riba, R. Routie and J.P.Coudrec in J.F. Davidson and D.L. Kearins (eds.), *Fluidization*, Cambridge University Press UK, 1979, p.159.
10. Yutani, N., Ototake, N., Fan, L.T., "Statistical Analisyis of Mass Transfer in Liquid-Solid Fluidized Beds", *Ind. Engng.Chem.* 26 (1987) 343.
11. N.Boskovic, Z.B.Grbavcic, D.V.Vukovic and M.Markovic-Grbavcic, *Powder Technol.* 79 (1994) 217.
12. M. E. Ali, "On thermal boundary layer on a power-law stretched surface with suction or injection," *International Journal of Heat and Fluid Flow*, vol. 16, no. 4, pp. 280–290, 1995.

13. E. Magyari, B. Keller, Heat and mass transfer in the boundary layers on an exponentially stretching continuous surface, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 32 (1999), pp. 577–585.
14. H. Schlichting, K. Gersten, *Boundary-layer theory*, Springer, 8th edition (2000), 800 pages.
15. S.D. Cvijovic, N.M. Boskovic-Vragolovic, *Fenomeni prenosa*, Beograd 2001.
16. S. Zecevic, S. Gojkovic, B. Nikolic, *Elektrohemijsko inženjerstvo*, Beograd 2001.
17. Sujit Kumar Khan, Emmanuel Sanjayanand, Viscoelastic boundary layer flow and heat transfer over an exponential stretching sheet, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 48, Issue 8, April 2005, Pages 1534–1542.
18. Sujit Kumar Khan, Heat transfer in a viscoelastic fluid flow over a stretching surface with heat source/sink, suction/blowing and radiation, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 49, Issues 3–4, February 2006, Pages 628–639.
19. Rafael Cortell Bataller, Viscoelastic fluid flow and heat transfer over a stretching sheet under the effects of a non-uniform heat source, viscous dissipation and thermal radiation, *International Journal of Heat and Mass Transfer* 50 (2007) 3152–3162.
20. R. Cortell, Toward an understanding of the motion and mass transfer with chemically reactive species for two classes of viscoelastic fluid over a porous stretching sheet, *Chem. Eng. Process.*, 46 (2007), pp. 982–989
21. G.C. Layek, S. Mukhopadhyay, Sk.A. Samad, Heat and mass transfer analysis for boundary layer stagnation-point flow towards a heated porous stretching sheet with heat absorption/generation and suction/blowing, *Int. Commun. Heat Mass Transfer*, 34 (2007), pp. 347–356.
22. M. Sajid, T. Hayat, Influence of thermal radiation on the boundary layer flow due to an exponentially stretching sheet, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, Volume 35, Issue 3, March 2008, Pages 347–356
23. J. Charles Arnold, A. Alwyn Asir, S. Somasundaram, T. Christopher, Heat transfer in a viscoelastic boundary layer flow over a stretching sheet, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 53, Issues 5–6, February 2010, Pages 1112–1118.
24. K. Bhattacharyya, Dual solutions in boundary layer stagnation-point flow and mass transfer with chemical reaction past a stretching/shrinking sheet, *Int. Commun. Heat Mass Transfer*, 38 (2011), pp. 917–922.
25. Krishnendu Bhattacharyya, Steady boundary layer flow and reactive mass transfer past an exponentially stretching surface in an exponentially moving free stream, *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, Volume 20, Issue 3, October 2012, Pages 223–228.
26. M. Mahdy, Boundary layer slip flow on diffusion of chemically reactive species over a vertical non-linearity stretching sheet, *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, Volume 10, Issue 11, November 2013, Pages 2782–2788.
27. Krishnendu Bhattacharyya and G. C. Layek, Thermal Boundary Layer in Flow due to an Exponentially Stretching Surface with an Exponentially Moving Free Stream, *Modelling and Simulation in Engineering*, Volume 2014 (2014), Article ID 785049, 9 pages.

Naučni ciljevi ove disertacije su:

- Teorijsko izvođenje modela za prenos količine kretanja, toplote i mase, preko teorije graničnog sloja;
- Razvijanje eksperimentalnih sistema za istraživanja fenomena prenosa u pakovanim, fluidizovanim i transportnim sistemima;

- Upoređivanje dobijenih rezultata sa postojećim literaturnim korelacijama;
- Nadogradnja postojećih analogija u heterogenim sistemima, zasnovana na modelu graničnog sloja;
- Dokaz postojanja analogija prenosa u heterogenim sistemima u prisustvu brze, nepovratne hemijske reakcije;
- Mogućnost praktične primene postavljenih modela u industrijskim tehnološkim procesima.

3. Polazne hipoteze

Pregledom postojeće literature pokazalo se da je mali broj istraživanja bio posvećen mehanizmima prenosa količine kretanja toplote i mase u sistemima u kojima su prisutne pokretne ili nepokretne čestice. Pretpostavka od koje se polazi u ovom radu je da postoji teorijski način da se definiše granični sloj u uslovima strujanja tečnosti i kada su u struji fluida prisutne čestice koje vrše stalno “prekidanje” graničnog sloja. Postojanje diskontinualnosti graničnog sloja biće eksperimentalno i pokazano primenom odgovarajućih eksperimentalnih tehnika.

Osim toga pretpostavka u ovom radu je da se mogu postaviti teorijske analogije prenosa količine kretanja, toplote i mase u heterogenim sistemima koje neće zahtevati poznavanje eksperimentalnih podataka, kao što je bio slučaj do sada. Naime, do sada postavljene analogije prenosa u ovim sistemima predstavljaju jednačine poluempirijskog tipa, a iz analize diskontinualnog graničnog sloja, trebalo bi da proisteknu konačne analogije koje bi imale jedinstvenu formu u pakovanim, fluidizovanim i transportnim sistemima.

Još jedna značajna pretpostavka ovog rada je postojanje analogija prenosa u heterogenim tečnim sistemima u prisustvu difuziono kontrolisane hemijske reakcije. Dokaz postojanja ove analogije značajno bi doprineo praktičnoj primeni uspostavljenih korelacija.

4. Naučne metode istraživanja

Za izvodjenje eksperimentalnog dela istraživanja koristiće se različiti sistemi sa standardnim kolonama, kao i segmentirane kolone sa pakovanim i fluidizovanim česticama i česticama u vertikalnom transportu. Potrebne veličine će biti merene različitim uređajima i metodama. Pritisak, temperatura i protok će biti mereni klasičnim uređajima, dok će akcenat biti stavljen na eksperimentalna merenja prenosa mase korišćenjem:

- metode rastvaranja tj. praćenja promene mase supstance u uslovima niskog fluksa (rastvaranje slabo rastvorne supstance),
- metode adsorpcije tj. praćenje inteziteta obojenja adsorbensa u uslovima difuziono kontrolisane adsorpcije,
- elektrohemijske metode tj. praćenje jačine struje pri odvijanju difuziono kontrolisane elektrohemijske reakcije.

Adsorpciona i elektrohemijska metoda će biti korišćene zbog mogućnosti da se određuju lokalni koeficijenti prenosa mase na osnovu čega će biti definisano diskontinualno koncentraciono polje, a na osnovu njega i diskontinualni granični sloj.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekivani naučni doprinosi predložene doktorske disertacije su:

- Razvoj teorijskog modela za prenos količine kretanja, toplote i mase zasnovan na analizi diskontinualnog graničnog sloja. Ovaj model predstavljao bi fundamentani

naučni doprinos razumevanju fenomena prenosa u heterogenim sistemima u kojima je kontinualna faza tečnost;

- Uspostavljanje različitih oblika analogija među prenosima količine kretanja, toplote i mase u pakovanim slojevima, fluidizovanim slojevima i pri vertikalnom transportu tečnost-čestice;
- Osim fundamentalnog doprinosa, uspostavljene analogije prenosa trebalo bi da imaju i praktičan značaj koji se ogleda u tome da se jedan prenos može upotrebiti kao model za definisanje druga dva;
- Eksperimentalna ispitivanja u heterogenim sistemima sa difuziono kontrolisanom hemijskom reakcijom trebalo bi da daju dvojaki doprinos: određivanje faktor uvećanja prenosa zbog prisutne hemijske reakcije i uspostavljanje analogije u takvim sistemima.
- Razvijeni modeli u ovom radu uspešno bi se mogli koristiti pri projektovanju heterogenih sistema tečnost-čestice u cilju intenzifikacije procesa.

Do sada dobijeni rezultati su objavljivani u međunarodnim časopisima i na naučnim skupovima.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Na osnovu detaljnog pregledane literature i do sada urađenih eksperimentalnih ispitivanja postavljen je cilj ove doktorske disertacije. U planu je kompletiranje eksperimentalnih merenja na različitim kolonama u kojima su prisutne pokretne ili nepokretne čestice u kontinualnoj tečnoj fazi. Po izradi eksperimenata simultano će biti vršena obrada dobijenih rezultata, a na osnovu toga biće planirani sledeći eksperimenti.

Predviđa se da će u doktorskoj disertaciji biti obrađena sledeća poglavlja: *Uvod*, *Teorijski deo*, *Eksperimentalni deo*, *Rezultati i diskusija*, *Zaključak*, *Literatura*

U poglavlju *Uvod* biće opisan predmet istraživanja, naučni značaj problema koji se istražuje, kao i pitanja koja su od značaja za praktičnu primenu u projektovanje različitih kontaktora tečnost-čestice.

Teorijski deo će obuhvatiti prikaz dosadašnjih ispitivanja prenosnih karakteristika pakovanih i fluidizovanih slojeva i vertikalnih transportnih sistema, sa posebnim osvrtom na analogije prenosa količine kretanja, toplote i mase.

U *Eksperimentalnom delu* biće dati opisi korišćenih aparatura i eksperimentalnih tehnika.

U delu rada *Rezultati i diskusija* biće data analiza dobijenih rezultata i poređenje sa rezultatima iz literature.

Zaključak rada će sadržati najvažnije rezultate ispitivanih i analiziranih sistema.

U *Literaturi* će biti data detaljna lista relevantne literature za tematiku ovog rada.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog, Komisija smatra da kandidat Darko Jaćimovski, dipl.inž. ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Takođe, na osnovu iznetih podataka, Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom "DISKONTINUALNI GRANIČNI SLOJ I ANALOGIJE PRENOSA U PAKOVANIM, FLUIDIZOVANIM I TRANSPORTNIM SISTEMIMA TEČNOST-ČESTICE" naučno utemeljena i da će rezultati ovog rada predstavljati značajan naučni doprinos naučnoj oblasti Tehnološkog inženjerstva, za koju je matičan Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu. Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-

metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu, da kandidatu Darku Jaćimovskom odobri izradu doktorske disertacije pod pomenutim nazivom. Za komentore se predlažu dr Nevenka Bošković Vragolović, vanredni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu i dr Radmila Garić-Grulović, viši naučni saradnik Instituta za hemiju, tehnologiju i metalurgiju Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 25.05.2015.

Članovi Komisije:

1. Dr Nevenka Bošković Vragolović, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet
2. Dr Radmila Garić-Grulović, viši naučni saradnik
Univerzitet u Beogradu, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju
3. Dr Rada Pjanović, docent
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet
4. Dr Srđan Pejanović, vanredni profesor u penziji
Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet