



Organizatori:
UNIVERZITET U NOVOM SADU I
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA - NOVI SAD

XXVI Skup TREND OVI RAZVOJA:

INOVACIJE u *modernom* OBRAZOVANJU

ZBORNİK RADOVA

Mesto: Kopaonik,
Hotel "Kraljevi Čardaci Spa"
Vreme: 16-19.02.2020.

www.trend.uns.ac.rs





УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централa: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



XXVI Skup TRENDOVI RAZVOJA:

**"INOVACIJE U MODERNOM
OBRAZOVANJU"**

ZBORNİK RADOVA

www.trend.uns.ac.rs



Uredio:

Prof. dr Vladimir Katić, dipl.ing.

**Kopaonik, Hotel "Kraljevi čardaci Spa"
16 - 19. 02. 2020.**

Naučno-stručni skupovi TRENDOVI RAZVOJA - TREND

1. skup: "Informacione tehnologije i primena u elektroenergetici", Novi Sad, okt.1994.
2. skup: "Električna vozila – pogon i aplikacije", Novi Sad, okt. 1996.
3. skup: "Savremene tehnologije u elektroprivredi", Kopaonik, mart 1997.
4. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 1998.
5. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 1999.
6. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 2000.
7. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Novi Sad, feb. 2001.
8. skup: "Univerzitet i NT parkovi", Kopaonik, feb. 2002.
9. skup: "Bolonjski proces I tehnički fakulteti", Kopaonik, mart 2003.
10. skup: "Integrirani univerzitet i tehničke struke", Kopaonik, mart, 2004.
11. skup: "Šta donosi novi zakon o visokom obrazovanju", Kopaonik, mart, 2005.
12. skup: "Bolonjski proces i primena novog zakona", Kopaonik, mart, 2006.
13. skup: "Akreditacija Bolonjskih studija", Kopaonik, mart, 2007.
14. skup: "Efikasnost i kvalitet bolonjskih studija", Kopaonik, mart, 2008.
15. skup: "Doktorske studije u Srbiji, regionu i EU", Kopaonik, mart, 2009.
16. skup: "Bolonja 2010: stanje, dileme i perspektive", Kopaonik, mart, 2010.
17. skup: "EVROPA 2020: društvo zasnovano na znanju", Kopaonik, mart, 2011.
18. skup: "Internacionalizacija univerziteta", Kopaonik, februar, 2012.
19. skup: „Univerzitet na tržištu“, Maribor, Slovenija, Feb. 2013.
20. skup: "Razvojni potencijal visokog obrazovanja", Kopaonik, Srbija, feb. 2014.
21. skup: "Univerzitet u promenama...", Zlatibor, Srbija, feb. 2015.
22. skup: "Nove tehnologije u nastavi", Zlatibor, Srbija, feb. 2016.
23. skup: „Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji“, Zlatibor, Srbija, feb. 2017.
24. skup: „Digitalizacija visokog obrazovanja“, Kopaonik, Srbija, feb. 2018
25. skup: „Kvalitet visokog obrazovanja“, Kopaonik, Srbija, feb. 2019

Organizatori:

**UNIVERZITET U NOVOM SADU i
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA – NOVI SAD**

Programski odbor:

1. Prof. dr Dejan Jakšić
2. Prof. dr Rade Doroslovački
3. Prof. dr Dragiša Vilotić
4. Prof. dr Vladimir Katić
5. Prof. dr Srđan Kolaković
6. Prof. dr Ilija Kovačević
7. V.Prof. dr Darko Stefanović

International Steering Committee:

- Prof. Mester Gyula, Obuda University, Budapest, H
Prof. Darko Knežević, University of Banja Luka, B&H
Prof. Branko Blanuša, University of Banja Luka, B&H
Prof. Milija Krajišnik, University of East Sarajevo, B&H
Assoc. Prof. Saša Mujović, University of Montenegro, MG
Prof. Biljana Stamatović, UDG, Podgorica, MG
Assoc. Prof. Marian Greconici, Polytechnica Timisoara, RO
Prof. Pero Raos, University of Osijek, HR
Prof. Vidoje Vujić, University of Rijeka, HR
Assoc. Prof. Boris Tzankov, UACEG, Sofia, BG
Prof. Dimitar Taškovski, UKIM, Skopje, NMK
Prof. Vladimir Dimčev, UKIM, Skopje, NMK
Prof. dr Dušan Jakanović, University of East Sarajevo, Trebinje, B&H

Organizacioni odbor:

1. Prof. dr Rade Doroslovački
2. Prof. dr Ilija Kovačević
3. Prof. dr Vladimir Katić
4. Prof. dr Dragiša Vilotić
5. V.Prof. dr Darko Stefanović
6. Prof. dr Srđan Kolaković
7. V.Prof. dr Igor Budak
8. V.Prof. dr Bojan Lalić

Izdavač:

Fakultet tehničkih nauka
Univerziteta u Novom Sadu
Novi Sad,
Trg Dositeja Obradovića 6
Tel: 021/ 450-810
Fax: 021/ 458-133
e-mail: ftndean@uns.ac.rs,
www.trend.uns.ac.rs

Tehnička obrada:

MSc Nikolić Dragomir,
e-mail: nikolicd@uns.ac.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матиче српске, Нови Сад

378(082)

СКУП Трендови развоја (26 ; 2020 ; Копаконик)

Zbornik radova [Elektronski izvor] / XXVI skup Trendovi razvoja [sa temom] "Inovacije u modernom obrazovanju", Trend 2020, Kopaonik, 16-19. 2. 2020. ; uredio Vladimir Katić. - Novi Sad : Fakultet tehničkih nauka, 2020

Način pristupa (URL): http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend_2020/TREND2020-ZBORNIK-RADOVA.PDF. - Opis zasnovan na stanju na dan 5.2.2020. - Nasl. sa naslovnog ekrana. - Bibliografija.

ISBN 978-86-6022-241-3

a) Високошколско образовање - Иновације - Зборници

COBISS.SR-ID 332796167

Umnoženo u Novom Sadu, Februara 2020 godine.

Napomena: Organizator ne zastupa stavove, niti je odgovoran za tačnost podataka iznetih u radovima, već su to isključivo gledišta autora.

Organizaciju ovog skupa su pomogli Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republike Srbije, Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost AP Vojvodine i IEEE Serbia and Montenegro Section-Education Society Chapter

SADRŽAJ

Predgovor XVI

UP: UVODNA PREDAVANJA

Paper No. UP0	26 GODINA SKUPOVA TREND I NJIHOV ZNAČAJ ZA VISOKO OBRAZOVANJE U SRBIJI	1
	Vladimir Katić ¹ ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	
Paper No. UP1	ISKUSTVA U PRIMENI NOVE METODOLOGIJE SPROVODJENJA POSTUPKA AKREDITACIJE U VISOKOM OBRAZOVANJU	6
	Jelena Kočović ¹ ¹ Nacionalno telo za akreditaciju i proveru kvaliteta u visokom obrazovanju, Beograd, Srbija	

OKRUGLI STO OS1: DIGITALIZACIJA U AKREDITACIJI

OS1	DIGITALIZACIJA U AKREDITACIJI	7
	Jelena Kočović ¹ , Ana Šijački ² , Aleksandar Jović ³ , Sima Avramović ⁴ , Igor Zečević ⁵ ^{1,3,4} Nacionalno telo za akreditaciju i proveru kvaliteta u visokom obrazovanju, Beograd, Srbija ² Komisija za akreditaciju i proveru kvaliteta, Beograd, Srbija ⁵ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	

TEMA T1.1: INOVACIJE U MODERNOM OBRAZOVANJU (Inovativne metode učenja, Tehnologija u službi znanja, Softverske platforme i alati u obrazovanju...)

Paper No. T1.1-1	MULTIMEDIJALNA PRIČA U NASTAVI STRANOG JEZIKA	8
	Vesna Bulatović ¹ , Ivana Mirović ² ^{1,2} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	
Paper No. T1.1-2	UKLJUČENOST STUDENATA U DIGITALNE MEDIJE I DRUŠTVENE MREŽE, MOTIVACIJA I USPEŠNOST U UČENJU ENGLESKOG JEZIKA ZA POSEBNE NAMENE	12
	Jelena Zivlak ¹ , Jelisaveta Šafran ² , Marina Katić ³ ^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	
Paper No. T1.1-3	RELATIONSHIP BETWEEN ACADEMIC SELF-EFFICACY AND LEARNING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES IN ENGINEERING STUDENTS	16
	Jelena Zivlak ¹ ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	
Paper No. T1.1-4	INTERNET KAO OBRAZOVNI RESURS – ANALIZA PREFERENCIJA STUDENATA U SRBIJI	20
	Aleksandra Bradić-Martinović ¹ , Nemanja Nedović ² , Aleksandar Zdravković ³ ¹ Institut ekonomskih nauka, Beograd, Srbija ^{2,3} BBA - Fakultet za bankarstvo, osiguranje i finansije, Beograd, Srbija	
Paper No. T1.1-5	ИНТЕЛЕКТУАЛНИ КАПИТАЛ КАО КЉУЧНИ ФАКТОР ИНОВАЦИЈА У ОБРАЗОВАЊУ	24
	Јулија Швоња ¹ ¹ Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, Република Србија	

Paper No.	UPOTREBA TEHNOLOGIJE U EDUKACIJI	28
T1.1-6	Dunja Bošković ¹ , Danijela Lalić ² , Bojana Milić ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	UTICAJ UNIVERZITETSKIH SARADNIKA NA NASTAVU RAČUNARSKIH	32
T1.1-7	NAUKA U SREDNJIM ŠKOLAMA Ilija Grbić ¹ , Milan Stanković ² , Aleksandar Kupusinac ³ , Rade Doroslovački ⁴ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	INOVATIVNE METODE UČENJA STRANIH JEZIKA	36
T1.1-8	Jovana Malić ¹ , Slavko Rakić ² , Anja Janković ³ , Nenad Simeunović ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	RAZVOJ PREDUZETNIČKIH PROGRAMA ZA STUDENTE KAO INOVATIVNI	40
T1.1-9	METOD OBRAZOVANJA Kristina Đorđić ¹ , Anja Janković ² , Slavko Rakić ³ , Nenad Simeunović ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	VIZUELIZACIJA I ANALIZA REŠENJA ZADATAKA MEHANIKE POMOĆU	44
T1.1-10	PROGRAMSKOG PAKETA MATHEMATICA Aleksandar Okuka ¹ , Nenad Grahovac ² , Miodrag Žigić ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	SERTIFIKACIJA OBRAZOVNIH INSTITUCIJA PREMA ZAHTEVIMA	48
T1.1-11	STANDARDA ISO 21001:2018 I ISO 29993:2017 Miloš Dimitrijević ¹ , Vladan Pantović ² , Igor Panin ³ , Dejan Curović ⁴ , Svetozar Sofijanić ⁵ <i>^{1,3}Quality Austria Center, Beograd, Srbija</i> <i>²Univerzitet Union – Nikola Tesla, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Beograd, Srbija</i> <i>⁽²⁾IEEE Education Society, Serbia & Montenegro</i> <i>⁴Centar za kvalitet i poslovnu izvrsnost, Beograd, Srbija</i> <i>⁵Visoka škola strukovnih studija Beogradska politehnika, Beograd, Srbija</i>	
Paper No.	ZNAČAJ INOVATIVNIH METODA UČENJA U OBLASTI ENERGETIKE I	52
T1.1-12	PROCESNE TEHNIKE Miroslav Kljajić ¹ , Dunja Sokolović ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	„OTVORENA NAUKA” I NJEN UTICAJ NA MOGUĆNOSTI OBRAZOVANJA	56
T1.1-13	Alpar Lošonc ¹ , Andrea Ivanišević ² , Mladen Radišić ³ , Ivana Katić ⁴ , Jelena Novaković ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	UTICAJ CENE NA SATISFAKCIJU STUDENATA U VISOKOŠKOLSKIM	60
T1.1-14	USTANOVAMA Sandra Brkanlić ¹ , Javier Sánchez Garcia ² , Petra Zdjelarić ³ , Jovana Tatarski ⁴ , Aleksandra Drakulić Neziri ⁵ , Jovana Gardašević ⁶ , Ivana Brkić ⁷ <i>^{1,3,5,6,7}Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija</i> <i>²Universitat Jaume I, Castellon de la Plana, Spain</i> <i>⁴Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	FENOMEN „GENERACIJSKOG MENADŽMENTA” I NJEGOV UTICAJ NA	64
T1.1-15	OBLIKOVANJE OBRAZOVNOG PROCESA Ana Nešić ¹ , Ivana Katić ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	PRIMENA PROŠIRENE I VIRTUALNE STVARNOSTI U INŽENJERSKOM	68
T1.1-16	OBRAZOVANJU Sara Havzi ¹ , Danijela Lalić ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	MODEL SAVREMENOG DIGITALNOG OKRUŽENJA ZA UČENJE	72
T1.1-17	Teodora Lolić ¹ , Sonja Ristić ² , Darko Stefanović ³ , Dušanka Dakić ⁴ , Rogerio Dionisio ⁵ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>⁵Instituto Politecnico de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal</i>	
Paper No.	TRENDOVI U VISOKOM STRUKOVNOM OBRAZOVANJU	76
T1.1-18	Branko Savić ¹ , Božo Ilić ² <i>^{1,2}Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	UTVRĐIVANJE STEPENA KORIŠĆENOSTI I POTREBE ZA DIGITIZACIJOM	80
T1.1-19	BIBLIOTEKE FAKULTETA TEHNIČKIH NAUKA Dušanka Dakić ¹ , Darko Stefanović ² , Danijela Gračanin ³ , Branislav Stevanov ⁴ , Jelena Čurčić ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

Paper No.	UNAPREĐENJE OBRAZOVANJA – STEM OBRAZOVANJE	84
T1.1-20	Jelena Ilić ¹ , Sanja Škorić ² , Maja Subotin ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet Privredna akademija, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe u Novom Sadu, Srbija</i>	
Paper No.	UTICAJ INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA NA TRŽIŠTE	88
T1.1-21	RADA MLADIH Dejana Pavlović ¹ , Valentina Vukmirović ² , Ivana Domazet ³ <i>^{1,2,3}Institut ekonomskih nauka, Beograd</i>	
Paper No.	MODERNE TEHNOLOGIJE U SLUŽBI SAVREMENOG OBRAZOVANJA	92
T1.1-22	Isidora Milošević ¹ , Jelena Obradović ² , Mirjana Dmitrović ³ <i>^{1,2}Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad, Srbija</i> <i>³Akademija strukovnih studija, Šabac, Srbija</i>	
Paper No.	IZAZOVI NASTAVE INŽENJERSKE DINAMIKE NA STUDIJAMA	96
T1.1-23	GRAĐEVINARSTVA Zvonko Rakarić ¹ , Lidija Rehlicki Lukešević ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	RAZVOJ STRATEŠKOG OKRUŽENJA ZA OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE NA	100
T1.1-24	UNIVERZITETU U NOVOM SADU Uglješa Marjanović ¹ , Milan Kerac ² , Živana Komlenov Mudrinski ³ , Branislav Bogojević ⁴ , Dragana Gojić ⁵ <i>^{1,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>²Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija</i> <i>³Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	IOT KONCEPT KAO OSNOVA U POJEDINIM NASTAVIM PREDMETIMA NA	104
T1.1-25	MASTER AKADEMSKIM STUDIJAMA USMERENJA PRIMENJENA ELEKTRONIKA Vladimir Rajs ¹ , Miloš Arbanas ² , Branislav Batinić ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	NOVE TEHNOLOGIJE KAO IMPERATIV U PROMOCIJI NA TRŽIŠTU VISOKOG	109
T1.1-26	OBRAZOVANJA Darija Medvečki ¹ , Milana Vrtunski ² , Smiljana Živolić ³ , Bratislav Radumilo ⁴ , Nenad Simeunović ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	PRIMENA SAVREMENIH NASTAVNIH SREDSTAVA I AKTIVNOSTI NA	113
T1.1-27	STUDIJSKOM PROGRAMU ELEKTROENERGETIKA – OBNOVLJIVI IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE Dejan Reljić ¹ , Zoltan Čorba ² , Ivan Todorović ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	UTICAJ STRANIH INVESTITORA NA INOVATIVNU AKTIVNOST OBRAZOVNOG	117
T1.1-28	SISTEMA Aleksandra Pavlović ¹ , Andrea Ivanišević ² , Mladen Radišić ³ , Alpar Lošonc ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	ZNAČAJ INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U MODERNOM VISOKOŠKOLSKOM	121
T1.1-29	OBRAZOVANJU Dragana Maćešić-Petrović ¹ , Jasmina Kovačević ² , Aleksandra Bašić ³ , Anja Gajić ⁴ , Bojana Arsić ⁵ , Ružica Zdravković ⁶ <i>^{1,2,4,5,6}Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Srbija,</i> <i>³Logopedilište, Beograd, Srbija</i>	
Paper No.	KOMUNIKACIJA U VIRTUELNIM TIMOVIMA	125
T1.1-30	Bojana Jokanović ¹ , Leposava Grubić-Nešić ² , Andrea Okanović ³ , Jelena Čilibrk ⁴ , Branislav Bogojević ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

**TEMA T3.1: AKREDITACIJA (Novi ciklus akreditacije,
Standardi za akreditaciju, Agencija za
akreditaciju...)**

Paper No.	PROBLEMI I ULOGA ANKETNOG PROCESA U POSTUPKU	129
T3.1-1	SAMOVREDNOVANJA Maja Subotin ¹ , Jelena Matijašević Obradović ² , Sanja Škorić ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet Privredna akademija, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Novi Sad, Srbija</i>	

Paper No. T3.1-2	DVE DECENIJE RAZVOJA STUDIJSKOG PROGRAMA GRAFIČKOG INŽENJERSTVA I DIZAJNA I MODERNIZACIJA KURIKULUMA KAO ODGOVOR NA TRENDOVE ZAPOŠLJIVOSTI	133
	Neda Milić Keresteš ¹ , Dragoljub Novaković ² , Sandra Dedijer ³ , Nemanja Kašiković ⁴ , Živko Pavlović ⁵ , Željko Zeljković ⁶ , Gojko Vladić ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T3.1-3	ANKETIRANJE STUDENATA U FUNKCIJI POBOLJŠANJA KVALITETA OBRAZOVANJA	137
	Dragiša Vilotić ¹ , Rade Doroslovački ² , Vladimir Katić ³ , Srđan Kolaković ⁴ , Darko Stefanović ⁵ , Ilija Kovačević ⁶ , Zoran Konjović ⁷ , Bratislav Radumilo ⁸ <i>^{1,2,3,4,5,6,7,8}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T3.1-4	USPEŠNOST STUDIRANJA MASTER AKADEMSKIH STUDIJA FAKULTETA TEHNIČKIH NAUKA U NOVOM SADU	141
	Vladimir Katić ¹ , Ilija Kovačević ² , Dragiša Vilotić ³ , Rade Doroslovački ⁴ , Srđan Kolaković ⁵ , Darko Stefanović ⁶ , Zoran Konjović ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T3.1-5	ULOGA I ZNAČAJ MIŠLJENJA O OTKLANJANJU NEDOSTATAKA U AKREDITACIJI STUDIJSKOG PROGRAMA	146
	Matilda Lazić ¹ , Miodrag Kovačević ² <i>^{1,2}Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, Srbija</i>	
Paper No. T3.1-6	PRELAZAK NA NOVU VERZIJU STANDARDA SRPS ISO/IEC 17025:2017 I NJEGOVA PRIMENA U AKREDITOVANOJ LABORATORIJI ZA METROLOGIJU NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA	150
	Marjan Urekar ¹ <i>¹Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

TEMA T3.2: AKREDITACIJA (Novi ciklus akreditacije, Standardi za akreditaciju, Agencija za akreditaciju...)

Paper No. T3.2-1	IZAZOVI U SPROVOĐENJU POSTUPAKA AKREDITACIJE PO NOVOJ METODOLOGIJI I ULOGA NAT U OBEZBEĐENJU KVALITETA U VISOKOM OBRAZOVANJU	154
	Jelena Kočović ¹ <i>¹Nacionalno telo za akreditaciju i proveru kvaliteta u visokom obrazovanju, Beograd, Srbija</i>	
Paper No. T3.2-2	MASTER STRUKOVNE STUDIJE I MASTER AKADEMSKE STUDIJE – RAZLIKE U USLOVIMA AKREDITACIJE	158
	Matilda Lazić ¹ , Miodrag Kovačević ² <i>^{1,2}Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, Srbija</i>	
Paper No. T3.2-3	CURRICULUM STRUCTURE AND KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR NURSING AS REGULATED PROFESSION IN THE TIME OF INTENSIVE MIGRATION	162
	Tatjana Marinković ¹ <i>¹Western Serbia Academy of Applied Sciences-the College of Applied Sciences Uzice</i>	
Paper No. T3.2-4	MASTER STRUKOVNE STUDIJE PROIZVODNOG MAŠINSTVA NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA	166
	Dejan Lukić ¹ , Sebastian Baloš ² , Dragiša Vilotić ³ , Ilija Kovačević ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T3.2-5	STUDENTSKE NAGRADE ZA NAJBOLJE NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA U NOVOM SADU	170
	Vladimir Katić ¹ , Rade Doroslovački ² , Srđan Kolaković ³ , Dragiša Vilotić ⁴ , Darko Stefanović ⁵ , Ilija Kovačević ⁶ , Bratislav Radumilo ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

TEMA T1.2: INOVACIJE U MODERNOM OBRAZOVANJU
(Inovativne metode učenja, Tehnologija u
službi znanja, Softverske platforme i alati u
obrazovanju...)

Paper No. T1.2-1	UTVRĐIVANJE POTREBA ZA BAZIČNOM I DODATNOM OBUKOM NASTAVNIKA UNIVERZITETA U NOVOM SADU SA CILJEM RAZVOJA NJIHOVIH NASTAVNIČKIH KOMPETENCIJA	175
	Jasna Adamov ¹ , Jovana Milutinović ² , Dejan Madić ³ , Sanja Podunavac-Kuzmanović ⁴ ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija ² Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet, Novi Sad, Srbija ^{3,4} Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija	
Paper No. T1.2-2	ANALIZA REZULTATA PRIJEMNOG ISPITA ZA UPIS NA FAKULTETE UNIVERZITETA U BEOGRADU ZA KANDIDATE KOJI SU KONKURISALI NA VIŠE FAKULTETA	179
	Dušan Stojković ¹ , Milan Marinković ² , Jelica Protić ³ ^{1,2,3} Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Beograd, Srbija	
Paper No. T1.2-3	FIRST YEAR UNIVERSITY STUDENTS' GRAPH UNDERSTANDING	183
	Oliver Zajkov ¹ , Sonja Gegovska-Zajkova ² ¹ University „Ss Cyril and Methodius“, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje, North Macedonia ² University „Ss Cyril and Methodius“, Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, Skopje, North Macedonia	
Paper No. T1.2-4	E-UČENJE - STANJE I PERSPEKTIVE U REPUBLICI SRBIJI	187
	Đina Ivanović ¹ , Marija Antonijević ² ^{1,2} Institut ekonomskih nauka, Beograd, Srbija	
Paper No. T1.2-5	ZNAČAJ INFORMACIONOG SISTEMA UNIVERZITETA METROPOLITAN U OBRAZOVNOM PROCESU	191
	Dragan Domazet ¹ , Jovana Jović ² , Marina Damnjanović ³ , Veljko Grković ⁴ ^{1,2,3,4} Univerzitet Metropolitan, Fakultet Informacionih tehnologija, Beograd, Srbija	
Paper No. T1.2-6	UČENJE NA DALJINU: STUDIJA SLUČAJA EUTUTOR INOVATIVNE EDUKATIVNE PLATFORME	195
	Ana Jovičić Vuković ¹ , Jovan Njegić ² , Jelena Damnjanović ³ ^{1,2,3} Visoka poslovna škola strukovnih studija Novi Sad	

UP2: UVODNA PREDAVANJA

Paper No. UP2	ZNAČAJ TESTOVA U VISOKOM OBRAZOVANJU	199
	Rade Doroslovački ¹ , Dragiša Vilotić ² , Vladimir Katić ³ , Srđan Kolaković ⁴ , Darko Stefanović ⁵ , Ilija Kovačević ⁶ ^{1,2,3,4,5,6} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	

OKRUGLI STO OS2: O INOVACIJAMA U VISOKOM OBRAZOVANJU

OS2	O INOVACIJAMA U VISOKOM OBRAZOVANJU	205
	Rade Doroslovački ¹ , Sanja Podunavac-Kuzmanović ² , Jelica Protić ³ , Branislav Jeremić ⁴ , Dragiša Vilotić ⁵ ^{1,5} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija ² Univerzitet u Novom Sadu, Srbija ³ Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Srbija ⁴ Nacionalni savet za visoko obrazovanje, Beograd ⁵ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija	

TEMA T1.3: INOVACIJE U MODERNOM OBRAZOVANJU
(Inovativne metode učenja, Tehnologija u
službi znanja, Softverske platforme i alati u
obrazovanju...)

Paper No. T1.3-1	ETALONIRANJE DIGITALNIH MULTIMETARA KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE "MERENJE VELIKIH OTPORNOSTI METODOM PRAŽNENJA KONDENZATORA"	206
	Ivan Gutai ¹ , Dragan Pejić ² , Marjan Urekar ³ , Platon Sovilj ⁴ , Bojan Vujičić ⁵ , Nemanja Gazivoda ⁶ , Marina Subotin ⁷ , Stefan Mirković ⁸ , Đorđe Novaković ⁹ ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-2	NA PUTU KA OBJEKTIVNOM SISTEMU OCENJIVANJA NA VISOKOŠKOLSKIM USTANOVAMA: OSNOVE, IZAZOVI I ZNAČAJ	210
	Marijana Matkovski ¹ , Olivera Hrnjaković ² , Aleksandar Kupusinać ³ , Ilija Kovačević ⁴ , Rade Doroslovački ⁵ ^{1,2,3,4,5} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-3	UKLJUČIVANJE ELEMENATA MATEMATIKE I LOGIKE U NASTAVU PROGRAMIRANJA	214
	Marko Tot ¹ , Olivera Hrnjaković ² , Aleksandar Kupusinać ³ , Rade Doroslovački ⁴ ^{1,2,3,4} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-4	ДИСКРЕТНИ И СТОХАСТИЧКИ МАТЕМАТИЧКИ АЛГОРИТМИ ПРИМЕЊЕНИ У НАСТАВНОЈ ЛАБОРАТОРИЈИ ЗА МЕРНО-ИНФОРМАЦИОНЕ СИСТЕМЕ	218
	Платон Совил ¹ , Раде Дорословачки ² , Илија Ковачевић ³ , Драган Пејић ⁴ , Иван Гутаи ⁵ , Ђорђе Новаковић ⁶ ^{1,2,3,4,5,6} <i>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија</i>	
Paper No. T1.3-5	ETALONIRANJE OTPORNIKA KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE "UTICAJ SISTEMATSKE GREŠKE NA REZULTAT MERENJA"	222
	Jelena Đorđević Kozarov ¹ , Marjan Urekar ² , Bojan Vujičić ³ , Nemanja Gazivoda ⁴ , Marina Subotin ⁵ , Stefan Mirković ⁶ , Đorđe Novaković ⁷ ¹ <i>Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, Srbija</i> ^{2,3,4,5,6,7} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-6	MASTER STUDIJE MATEMATIKA U TEHNICI	226
	Nebojša Ralević ¹ , Ilija Kovačević ² , Zoran Ovcin ³ ^{1,2,3} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-7	QUANTIFICATION OF ENERGY LOSSES IN REAL MECHANICAL SYSTEMS	230
	Jasmina Miljojković ¹ , Sonja Kostić ² , Vladimir Kočović ³ , Branko Tadić ⁴ ^{1,3,4} <i>University of Kragujevac, Faculty of engineering, Kragujevac, Serbia</i> ² <i>Techical College of Applied Studies, Kragujevac, Serbia</i>	
Paper No. T1.3-8	ALGORITMI I STRUKTURE PODATAKA ZA POČETNIKE	234
	Dušan Marjanski ¹ , Olivera Hrnjaković ² , Aleksandar Kupusinać ³ , Rade Doroslovački ⁴ ^{1,2,3,4} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-9	METODIKA NASTAVE PROGRAMIRANJA: KONTROLA TOKA PROGRAMA	238
	Marko Arambašić ¹ , Olivera Hrnjaković ² , Aleksandar Kupusinać ³ , Rade Doroslovački ⁴ ^{1,2,3,4} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-10	UPOTREBA ASISTIVNE TEHNOLOGIJE U SLUŽBI STICANJA ZNANJA KOD OSOBA SA POREMEĆAJIMA IZ SPEKTRA AUTIZMA	242
	Aleksandra Bašić ¹ , Dragana Maćešić Petrović ² , Ružica Zdravković ³ , Jasmina Kovačević ⁴ , Anja Gajić ⁵ , Bojana Arsić ⁶ ^{1,2,4,5,6} <i>Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Srbija</i> , ³ <i>Logopedilište, Beograd, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-11	ZADOVOLJSTVO STRUČNOM PRAKSOM: SUBJEKTIVNI DOŽIVLJAJ ULOGE MENTORA, PREDUZEĆA I DEPARTMANA OD STRANE STUDENATA	246
	Stana Vasić ¹ , Marina Žižakov ² , Milan Delić ³ , Nemanja Tasić ⁴ , Branislav Bogojević ⁵ , Jelena Ćurčić ⁶ ^{1,2,3,4,5,6} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-12	UČENJE POMOĆU APLIKACIJA ZASNOVANIH NA IGRI: PREGLED RADOVA	250
	Aleksandra Kolak ¹ , Ivana Spasojević ² , Sara Havzi ³ , Danilo Nikolić ⁴ , Marina Žižakov ⁵ ^{1,2,3,4,5} <i>Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

Paper No. T1.3-13	INOVATIVNE METODE UČENJA U VISOKOM OBRAZOVANJU INTEGRACIJOM SOFTVERSKOG ALATA KAHOOT!	254
	Danilo Nikolić ¹ , Sara Havzić ² , Dajana Narandžić ³ , Dušanka Dakić ⁴ , Anja Janković ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-14	FLIPPED CLASSROOM METODA U OBRAZOVANJU: KLJUČNI KONCEPTI	258
	Andrea Gutai ¹ , Teodora Lolić ² , Dajana Narandžić ³ , Dunja Sekulić ⁴ , Dušanka Dakić ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-15	ZNAČAJ DUBOKOG UČENJA U MODERNOM OBRAZOVANJU	262
	Danijela Lalić ¹ , Jelena Spajić ² , Dunja Bošković ³ , Bojana Milić ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-16	ANALITIKA UČENJA KAO ALAT UNAPREĐENJA SISTEMA KOMBINOVANOG UČENJA	266
	Branislav Bogojević ¹ , Bojan Lalić ² , Tanja Todorović ³ , Uglješa Marjanović ⁴ , Goran Tepić ⁵ , Bojana Jokanović ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-17	ZNAČAJ DRUŠTVENIH MREŽA ZA ONLAJN VIDLJIVOST VISOKO OBRAZOVNIH INSTITUCIJA	270
	Anja Jakšić ¹ , Jelena Čurčić ² , Ksenija Mitrović ³ , Danijela Gračanin ⁴ , Jelena Spajić ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-18	MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA PROCESA NASTAVE UPOTREBOM SOFTVERSKOG PAKETA GITHUB EDUCATION	274
	Miroslav Stefanović ¹ , Aleksandra Kolak ² , Ivana Spasojević ³ , Danilo Nikolić ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-19	OZNAČAVANJE O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE PROIZVODA I USLUGA: IMPLEMENTACIJA U STUDIJSKIM PROGRAMIMA	278
	Milana Ilić Mićunović ¹ , Boris Agarski ² , Igor Budak ³ , Đorđe Vukelić ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-20	PRIMENA GEOGRE U NASTAVI MATEMATIKE	282
	Radoslav Božić ¹ , Jovana Dedeić ² , Srđan Milićević ³ , Ilija Kovačević ⁴ <i>¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad, Srbija</i> <i>^{2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-21	TEORIJSKI PRAVCI U SOCIOLOŠKOM PROUČAVANJU RAZVOJA NAUKE	287
	Sonja Pejić ¹ , Radoš Radivojević ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-22	ULOGA NASTAVNIKA U OBRAZOVNOM PROCESU: POTREBA ILI NAVIKA?	291
	Leposava Grubić Nešić ¹ , Biljana Ratković Njegovan ² , Bojana Jokanović ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-23	PRIMENA TEHNOLOGIJE VIRTUELNE I PROŠIRENE STVARNOSTI U OBRAZOVANJU	295
	Ksenija Mitrović ¹ , Anja Jakšić ² , Jelena Čurčić ³ , Branislav Bogojević ⁴ , Danijela Gračanin ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-24	NTC SISTEM UČENJA – PROZOR U BUDUĆNOST	299
	Ružica Zdravković ¹ , Aleksandra Bašić ² , Dragana Maćešić Petrović ³ , Anja Gajić ⁴ , Bojana Arsić ⁵ <i>¹Logopedilište, Beograd, Srbija</i> <i>^{2,3,4,5}Univerzitet u Beogradu, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Beograd, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-25	UNAPREĐENJE NASTAVNIČKOG WEB PORTALA DODAVANJEM ELEMENATA INFORMACIONOG SISTEMA ZA LJUDSKE RESURSE	304
	Dajana Narandžić ¹ , Dunja Sekulić ² , Miroslav Stefanović ³ , Ivana Spasojević ⁴ , Darko Stefanović ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.3-26	UPOTREBA SAP ERP SISTEMA U NASTAVNOM PROCESU NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA	308
	Danijela Gračanin ¹ , Branislav Stevanov ² , Darko Stefanović ³ , Jelena Čurčić ⁴ , Dušanka Dakić ⁵ , Tamara Bojanić ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

**TEMA T2.1: INOVACIJE KAO POLUGA PRIVREDNOG
RAZVOJA (Patentna prava na fakultetima,
Inovacioni projekti, Digitalni alati...)**

Paper No. T2.1-1	PRIMENA USLUGA POVEZANIH SA PROIZVODOM U PRERAĐIVAČKOM SEKTORU U SRBIJI	312
	Slavko Rakić ¹ , Bojan Lalić ² , Nenad Medić ³ , Marko Pavlović ⁴ , Uglješa Marjanović ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-2	DIGITALNA KULTURA I PROMENE U ORGANIZACIJI	316
	Bojana Sokolović ¹ , Ivana Katić ² , Alpar Lošonc ³ , Andrea Ivanišević ⁴ , Ana Nešić ⁵ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-3	EVROPSKI INOVACIONI REZULTATI - REPUBLIKA SRBIJA	320
	Tanja Todorović ¹ , Bojan Lalić ² , Nemanja Tasić ³ , Branislav Bogojević ⁴ , Nenad Medić ⁵ , Danijela Ćirić ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-4	OBRAZOVANJE KAO PODRŠKA PREDUZETNIČKOJ SPREMNOSTI ŽENSKE STUDENTSTKE POPULACIJE NA UNIVERZITETU U NOVOM SADU	324
	Danijela Ćirić ¹ , Teodora Lolić ² , Marijana Topo ³ , Tanja Todorović ⁴ <i>^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-5	INOVATIVNI EKO GRAĐEVINSKI PROIZVODI RAZVIJENI U SARADNJI DEPARTMANA ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU I TEHNOBETONA-95	328
	Slobodan Šupić ¹ , Mirjana Malešev ² , Vlastimir Radonjanin ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-6	SARADNJA NAUKE I PRIVREDE KROZ REALIZACIJU INOVACIONIH VAUČERA	332
	Boris Agarski ¹ , Sebastijan Baloš ² , Đorđe Vukelić ³ , Miodrag Hadžistević ⁴ , Mirjana Trivković ⁵ , Milan Pećanac ⁶ , Igor Budak ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-7	INOVACIJE KAO POLUGA PRIVREDNOG RASTA I RAZVOJA	336
	Jelena Raut ¹ , Slavica Mitrović Veljković ² , Đorđe Ćelić ³ , Boban Melović ⁴ , Teodora Lolić ⁵ <i>^{1,2,3,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>⁴Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet, Podgorica, Crna Gora</i>	
Paper No. T2.1-8	INOVACIJE U OBRAZOVANJU KAO OSNOVA PRIVREDNOG RAZVOJA ZEMLJE	340
	Ivana Janjić ¹ , Milica Ivanović ² , Aleksandra Pavlović ³ , Andrea Ivanišević ⁴ , Mladen Radišić ⁵ <i>¹Univerzitet u Nišu, Inovacioni centar, Niš, Srbija</i> <i>²Visoka tehnička škola strukovnih studija, Požarevac, Srbija</i> <i>^{3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-9	ZNAČAJ POZNAVANJA DIMENZIJA NACIONALNE KULTURE U DIGITALNOM MARKETING OKRUŽENJU	344
	Jovana Gardašević ¹ , Sandra Brkanlić ² , Ivana Brkić ³ , Maja Kovačević ⁴ , Radivoj Prodanović ⁵ , Svetlana Marković ⁶ <i>^{1,2,3,4,5}Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija</i> <i>⁶Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.1-10	KOMPLEKSNA ADAPTIVNA PREDIKCIJA PROCESA U OKVIRU INOVACIONIH PROJEKATA	348
	Vladimir Đ. Đaković ¹ , Nebojša M. Ralević ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

**TEMA T1.4: INOVACIJE U MODERNOM OBRAZOVANJU
(Inovativne metode učenja, Tehnologija u
službi znanja, Softverske platforme i alati u
obrazovanju...)**

Paper No. T1.4-1	ULOGA LABORATORIJE ZA POLIMERE U OBRAZOVANJU INŽENJERA PROIZVODNOG MAŠINSTVA	352
	Dragiša Vilotić ¹ , Mladimir Milutinović ² , Dejan Movrin ³ , Marko Vilotić ⁴ , Ognjan Lužanin ⁵ , Plavka Skakun ⁶ , Ljiljana Stefanović ⁷ , Nemanja Dačević ⁸ , Zoran Tadić ⁹ <i>^{1,2,3,4,5,6,7,8}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>⁹Zoran Tadić, Neofyton, Novi Sad, Srbija</i>	

Paper No. T1.4-2	ANALIZA AKUSTIČKOG AMBIJENTA U PROSTORIJAMA NAUČNO TEHNOLOŠKOG PARKA U NOVOM SADU	356
	Vlado Delić ¹ , Milan Sečujski ² , Milan Narandžić ³ , Dragana Konstantinović ⁴ , Srđan Kolaković ⁵ , Rade Doroslovački ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T1.4-3	ENGLISH FOR SPECIAL PURPOSES (ESP) IN AN INNOVATIVE AGRIPRENEURIAL ENVIRONMENT	363
	Tihomir Živić ¹ , Ana Kovačić ² <i>^{1,2}Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek</i>	
Paper No. T1.4-4	DIGITALNI REPOZITORIJUMI KAO DEO E-OBRAZOVANJA	367
	Jelena Banović <i>Institut ekonomskih nauka, Beograd, Srbija</i>	
Paper No. T1.4-5	VEŠTAČKE NEURONSKE MREŽE U PREDVIĐANJU USPEŠNOSTI STUDENATA U PROGRAMIRANJU	371
	Nebojša Stanković ¹ , Marija Blagojević ¹ <i>¹Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Čačak, Srbija</i>	
Paper No. T1.4-6	AKREDITOVANA LABORATORIJA ZA METROLOGIJU KAO NEOPHODNI USLOV ZA IZVOĐEŃE NASTAVE U OBLASTI MERNO-INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA	375
	Платон Совиль ¹ , Раде Дорословачки ² , Илија Ковачевић ³ , Иван Гутаи ⁴ , Драган Пејић ⁵ , Марјан Урекар ⁶ , Немања Газивода ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија</i>	

TEMA T2.2: INOVACIJE KAO POLUGA PRIVREDNOG RAZVOJA (Patentna prava na fakultetima, Inovacioni projekti, Digitalni alati...)

Paper No. T2.2-1	STANDARDI KAO PODRŠKA INOVACIJAMA	379
	Jelena Božović ¹ , Snežana Lilić ² , Jelena Skoković ³ <i>^{1,2,3}Institut za standardizaciju Srbije, Beograd, Srbija</i>	
Paper No. T2.2-2	TOWARDS DIGITAL SOCIETY: TWO-STEP EVALUATION APPROACH	383
	Marina Dobrota ¹ , Milan Martić ² , Veljko Jeremić ³ <i>^{1,2,3}University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, Belgrade, Serbia</i>	
Paper No. T2.2-3	INOVACIJE I DIGITALNA TRANSFORMACIJA PRERAĐIVAČKOG SEKTORA REPUBLIKE SRBIJE	387
	Bojan Lalić ¹ , Uglješa Marjanović ² , Nemanja Tasić ³ , Nenad Medić ⁴ , Marko Pavlović ⁵ , Slavko Rakić ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No. T2.2-4	5G I SAMOVOZEĆI AUTOMOBILI	391
	Jelena Pisarov ^{1,2} <i>¹Univerzitet u Novom Sadu, Departman za fiziku, Novi Sad, Srbija</i> <i>²Óbuda University, Doctoral School of Safety and Security Sciences, Budapest, Hungary</i>	

UP3: UVODNA PREDAVANJA

Paper No. UP3	RANGIRANJE ISTRAŽIVAČA ROBOTIKE	395
	Gyula Mester ¹ <i>¹Óbuda University, Doctoral School of Safety and Security Sciences, Budapest, Hungary</i>	

OKRUGLI STO OS3: DIGITALIZACIJA U NAUCI I INTERNACIONALIZACIJA

OS3	DIGITALIZACIJA U NAUCI I INTERNACIONALIZACIJA	399
	Mester Gyula ¹ , Milica Pavkov Hrvojević ² , Darko Stefanović ³ , Vladimir Katić ⁴ <i>¹Univerzitet Obuda, Budimpešta, Mađarska</i> <i>²Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Srbija,</i> <i>^{3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija</i>	

TEMA T1.5: INOVACIJE U MODERNOM OBRAZOVANJU
(Inovativne metode učenja, Tehnologija u službi znanja, Softverske platforme i alati u obrazovanju...)

Paper No. T1.5-1	PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UČENJU I NASTAVI STRANOG JEZIKA Jelisaveta Šafranj ¹ , Marina Katić ² , Jelena Zivlak ³ ^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	400
Paper No. T1.5-2	ETALONIRANJE POKAZNIH MERNIH INSTRUMENATA KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE „INSTRUMENT ZA MERENJE NAIZMENIČNE STRUJE I NAPONA“ Jelena Đorđević Kozarov ¹ , Marjan Urekar ² , Nemanja Gazivoda ³ , Marina Subotin ⁴ , Đorđe Novaković ⁵ , Bojan Vujičić ⁶ , Stefan Mirković ⁷ ¹ Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, Srbija ^{2,3,4,5,6,7} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	404
Paper No. T1.5-3	ETALONIRANJE OTPORNIKA VITSTON-TOMSONOVIM MOSTOM KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE „MERENJE IMPEDANSE DVOJNIM T MOSTOM“ Marjan Urekar ¹ , Nemanja Gazivoda ² , Bojan Vujičić ³ , Đorđe Novaković ⁴ , Stefan Mirković ⁵ , Ivan Gutai ⁶ , Jelena Đorđević Kozarov ⁷ ^{1,2,3,4,5,6} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija ⁷ Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, Srbija	408
Paper No. T1.5-4	ZNAČAJ OBRAZOVANJA IZ OBLASTI METROLOGIJE I MERNO-INFORMACIONIH SISTEMA U SAVREMENOM KONCEPTU INDUSTRIJE 4.0 Marjan Urekar ¹ , Nemanja Gazivoda ² , Đorđe Novaković ³ , Stefan Mirković ⁴ , Marina Subotin ⁵ , Dragan Pejić ⁶ , Jelena Đorđević Kozarov ⁷ ^{1,2,3,4,5,6} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija ⁷ Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, Srbija	412
Paper No. T1.5-5	ETALONIRANJE JEDNOSMERNIH MERNIH MOSTOVA KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE "JEDNOSMERNI VITSTONOV MOST" Nemanja Gazivoda ¹ , Ivan Gutai ² , Bojan Vujičić ³ , Dragan Pejić ⁴ , Marjan Urekar ⁵ , Platon Sovilj ⁶ , Marina Subotin ⁷ , Stefan Mirković ⁸ , Đorđe Novaković ⁹ ^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	416
Paper No. T1.5-6	ETALONIRANJE FREKVENCMETARA KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE: MERENJE FREKVENCije I FAZNE RAZLIKE OSCILOSKOPOM Bojan Vujičić ¹ , Nemanja Gazivoda ² , Ivan Gutai ³ , Marjan Urekar ⁴ , Stefan Mirković ⁵ , Marina Subotin ⁶ , Đorđe Novaković ⁷ ^{1,2,3,4,5,6,7} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	420
Paper No. T1.5-7	UTICAJ INOVATIVNIH OBRAZOVNIH METODA I MODELA NA RAZVOJ PREDUZETNIČKOG POTENCIJALA MLADIH ¹ Mladen Subotić, ² Slavica Mitrović Veljković, ³ Boban Melović, ⁴ Dragomir Nikolić ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Pedagoški fakultet u Somboru, Sombor, Srbija ² Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija ³ Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet, Podgorica, Crna Gora ⁴ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	424
Paper No. T1.5-8	STUDENTSKA TAKMIČENJA U REŠAVANJU POSLOVNIH STUDIJA SLUČAJA KAO METOD UČENJA – PRIMER CFA RESEARCH CHALLENGE-A Miroslav Ferenčak ¹ , Dušan Dobromirov ² , Mladen Radišić ³ , Miloš Bajčetić ⁴ ^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija ⁴ CFA Society, Belgrade, Srbija	428
Paper No. T1.5-9	UNAPREĐENJE LABORATORIJSKIH VEŽBI IZ ELEKTRONIKE KORIŠĆENJEM SAVREMENE MERNE OPREME Mirjana Damjanović ¹ , Dragomir Nikolić ² , Milan Bodić ³ , Marko Vasiljević Toskić ⁴ , Miloš Arbanas ⁵ , Milica Kisić ⁶ , Kristina Nikolić ⁷ ^{1,2,3,4,5,6,7} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	432
Paper No. T1.5-10	EMI I EMC U ELEKTRONICI NA MASTER AKADEMSKIM STUDIJAMA SMERA MIKORARAČUNARSKA ELEKTRONIKA Mirjana Damjanović ¹ , Kalman Babković ² , Milica Kisić ³ , Dragomir Nikolić ⁴ , Dejan Krstić ⁵ ^{1,2,3,4,5} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija	436

Paper No. T1.5-11	ULOGA NAUČNO-TEHNOLOŠKIH PARKOVA U PREDUZETNIČKOM OBRAZOVANJU Srđan Kolaković ¹ , Rade Doroslovački ² , Vladimir Katić ³ , Darko Stefanović ⁴ , Ilija Kovačević ⁵ , Dragiša Vilotić ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	440
Paper No. T1.5-12	THE IMPACT OF DETAIL LEVEL IN SOFTWARE REQUIREMENT SPECIFICATIONS ON THE ESTIMATION OF COMPLEXITY AND TIME FOR THE PROJECT COMPLETION Igor Kalin ¹ , Marko Bojkić ² , Đorđe Pržulj ³ , Darko Stefanović ⁴ , Vladimir Mandić ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	446
Paper No. T1.5-13	PROFESIONALNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA VISOKIH STRUKOVNIH ŠKOLA-MOGUĆNOSTI RAZVOJA KROZ PROJEKTE IZGRADNJE KAPACITETA Nataša Papić-Blagojević ¹ , Biljana Lungulov ² , Nela Milišić ³ <i>¹Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad, Srbija</i> <i>²Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet, Novi Sad, Srbija</i> <i>³Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost, Novi Sad, Srbija</i>	450
Paper No. T1.5-14	KVALITET USLUGE VISOKOG STRUKOVNOG OBRAZOVANJA KROZ PRIMER DOBRE PRAKSE Jelena Damjanović ¹ , Ana Jovičić Vuković ² , Nataša Papić-Blagojević ³ <i>^{1,2,3}Visoka poslovna škola strukovnih studija Novi Sad</i>	454
Paper No. T1.5-15	ETALONIRANJE MERILA FAKTORA SNAGE KAO USLOV ZA IZVOĐENJE NASTAVNE VEŽBE „MERENJE AKTIVNE SNAGE I FAKTORA SNAGE“ Marina Subotin ¹ , Nemanja Gazivoda ² , Bojan Vujičić ³ , Marjan Urekar ⁴ , Stefan Mirković ⁵ , Ivan Gutai ⁶ , Đorđe Novaković ⁷ , Platon Sovilj ⁸ <i>^{1,2,3,4,5,6,7,8}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	458
Paper No. T1.5-16	NUMERIČKE SIMULACIJE – MOĆNE ALATKE U OBRAZOVANJU INŽENJERA PROIZVODNOG MAŠINSTVA Mladimir Milutinović ¹ , Dragiša Vilotić ² , Plavka Skakun ³ , Saša Randelović ⁴ Dejan Movrin ⁵ , Ljiljana Stefanović ⁶ , Marko Vilotić ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	462
Paper No. T1.5-17	MERENJE I ANALIZA POZADINSKE BUKE I IZOLACIONE MOĆI PREGRADA U PROSTORIJAMA NT PARKA U NOVOM SADU Vlado Delić ¹ , Milan Sečujski ² , Nikša Jakovljević ³ , Željko Trpovski ⁴ , Siniša Suzić ⁵ , Nina Maljković ⁶ , Aleksandra Haška ⁷ <i>^{1,2,3,4,5,6,7}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	466
Paper No. T1.5-18	ULOGA LABORATORIJSKE NASTAVE U PROCESU OBRAZOVANJA MAŠINSKIH INŽENJERA Marko Vilotić ¹ , Nemanja Dačević ² , Mladimir Milutinović ³ , Dragiša Vilotić ⁴ , Dejan Movrin ⁵ , Ognjan Lužanin ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	474
Paper No. T1.5-19	ULOGA ADITIVNIH TEHNOLOGIJA U OBRAZOVANJU MAŠINSKIH INŽENJERA Dejan Movrin ¹ , Dragiša Vilotić ² , Mladimir Milutinović ³ , Plavka Skakun ⁴ , Marko Vilotić ⁵ , Ljiljana Stefanović ⁶ <i>^{1,2,3,4,5,6}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	480
Paper No. T1.5-20	PRIMENA VIDEO ANIMACIJE U NASTAVI MEHANIKE Armin Berecki ¹ , Sanja Ožvat ² , Damir Mađarević ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	484
Paper No. T1.5-21	SAVREMENE METODE REŠAVANJA INŽENJERSKIH ZADATAKA Miodrag Žigić ¹ , Nenad Grahovac ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	488
Paper No. T1.5-22	INFORMACIONE TEHNOLOGIJE, SAZNAJNO INOVATIVNA I MERITOKRATSKA DRUŠTVENA FUNKCIJA OBRAZOVANJA KAO FAKTORI RAZVOJA NAUČNO TEHNIČKOG POTENCIJALA Radoš Radivojević ¹ , Sonja Pejić ² <i>^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	492
Paper No. T1.5-23	PRIMENA BIM METODOLOGIJE PRILIKOM UNAPREĐENJA NASTAVE ZAŠTITE NA RADU U GRAĐEVINARSTVU Vladimir Mučenski ¹ , Igor Peško ² , Srđan Kolaković ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	496

Paper No.	BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING) I OBRAZOVANJE	500
T1.5-24	Igor Peško ¹ , Vladimir Mučenski ² , Srđan Kolaković ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

TEMA T4.1: POLOŽAJ NAUKE (Fond za nauku, Projekti u 2020., Međunarodni projekti, Rangiranje...)

Paper No.	FONDUNS – DRUŠTVENA MISIJA I POSLOVNA FILOZOFIJA FONDACIJE	504
T4.1-1	Radovan Pejanović ¹ , Enisa Kočan ² , Srđan Kolaković ³ , Marijana Dukić Mijatović ⁴ <i>^{1,2}FONDUNS Novi Sad, Novi Sad, Srbija</i> <i>³Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>⁴Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet, Subotica, Srbija</i>	
Paper No.	FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA: NAUČNO-ISTRAŽIVAČKA DELATNOST	510
T4.1-2	Darko Stefanović ¹ , Rade Doroslovački ² , Dragiša Vilotić ³ , Vladimir Katić ⁴ , Srđan Kolaković ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	OBRAZOVANJE U OBLASTI SAJBER-FIZIČKOG INŽENJERSTVA	514
T4.1-3	Livija Cvetičanin ¹ <i>¹Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	BAZA PODATAKA MAĐARSKIH NAUČNIKA I PUBLIKACIJA	518
T4.1-4	Gyula Mester ¹ <i>¹Óbuda University, Doctoral School of Safety and Security Sciences, Budapest, Hungary</i>	

TEMA T5.1: INTERNACIONALIZACIJA UNIVERZITETA (Erasmus+, Projekti mobilnost, Regionalne studije...)

Paper No.	CILJEVI STRATEGIJE EVROPA 2020 U POGLEDU MOBILNOSTI I DE FACTO SITUACIJA U SRBIJI	522
T5.1-1	Jelena Matijašević Obradović ¹ , Sanja Škorić ² , Maja Subotin ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet Privredna akademija, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	ERASMUS+ PROJECT SENVIBE: RESULTS OF THE PREPARATION PHASE REALIZED DURING THE FIRST PROJECT YEAR	526
T5.1-2	Ivana Kovačić ¹ <i>¹Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	INTERNACIONALIZACIJA KAO OKVIR ZA NAUČNA ISTRAŽIVANJA – OPTIMIZACIJA ARHITEKTONSKOG I URBANISTIČKOG PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA	530
T5.1-3	Milena Krklješ ¹ , Darko Reba ² , Marina Carević Tomić ³ , Dejana Nedučin ⁴ , Dijana Brkljač ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	SPECIJALNA LEKSIKOGRAFIJA: UTICAJ ANIZOMORFIZMA NA ZNAČENJE TERMINA	534
T5.1-4	Marina Katić ¹ , Predrag Novakov ² , Jelisaveta Šafran ³ <i>^{1,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i> <i>²Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	JEZIK ZA POSEBNE NAMENE: KAKO NAPISATI SAŽETAK (APSTRAKT) NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA	538
T5.1-5	Marina Katić ¹ , Jelisaveta Šafran ² , Jelena Zivlak ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	
Paper No.	INTERNACIONALIZACIJA VISOKOG OBRAZOVANJA KROZ MOBILNOST NASTAVNOG OSOBLJA	542
T5.1-6	Sanja Škorić ¹ , Mirko Kulić ² , Jelena Matijašević - Obradović ³ <i>^{1,2,3}Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe u Novom Sadu, Srbija</i>	
Paper No.	MEĐUNARODNI PROJEKTI FAKULTETA TEHNIČKIH NAUKA	546
T5.1-7	Darko Stefanović ¹ , Rade Doroslovački ² , Dragiša Vilotić ³ , Vladimir Katić ⁴ , Srđan Kolaković ⁵ <i>^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija</i>	

**TEMA T4.2: POLOŽAJ NAUKE (Fond za nauku, Projekti u
2020., Međunarodni projekti, Rangiranje...)**

Paper No. T4.2-1	SISTEMATIZACIJA NAUČNIH OBLASTI – BESMISAO FORMALIZMA I PRENORMIRANJA	550
	Srđan Rončević ¹ , Milica Pavkov Hrvojević ¹ ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Srbija	
Paper No. T4.2-2	HOW CAN WE RECOGNIZE PREDATORY PUBLISHERS? THE CHARACTERISTICS OF PREDATORY JOURNALS	554
	László Berek ^{1,2} ¹ Óbuda University, Doctoral School for Safety and Security ² Óbuda University, University Library	
Paper No. T4.2-3	RANG LISTA FIZIČARA SRBIJE	559
	Jelena Pisarov ^{1,2} , Gyula Mester ² ¹ Univerzitet u Novom Sadu, Departman za fiziku, Novi Sad, Srbija ² Óbuda University, Doctoral School of Safety and Security Sciences, Budapest, Hungary	

**TEMA T5.2: INTERNACIONALIZACIJA UNIVERZITETA
(Erasmus+, Projekti mobilnost, Regionalne
studije...)**

Paper No. T5.2-1	PROFESSIONAL LANGUAGES AND LABOUR MARKET COMPETITIVENESS	563
	Pirsl Danica ¹ , Andon Kostadinovic ² ¹ University of Nis, Faculty of sport, Nis, Serbia ² University Union Nikola Tesla, Faculty of Law, Management and Security "Constantine the Great", Nis, Serbia	
Paper No. T5.2-2	ERASMUS+ PROJEKTI MOBILNOSTI STUDENATA KA103 I K107-STANJE I PERSPEKTIVE R.SRBIJE KAO PROGRAMSKE ZEMLJE, PRIMER UNIVERZITETA EDUCONS	567
	Simonida Vukadinović ¹ , Jelena Ješić ² , Andrea Andrejević Panić ³ ^{1,2,3} Univerzitet Educons, Fakultet poslovne ekonomije, Sremska Kamenica Novi Sad, Srbija	
Paper No. T5.2-3	ZNAČAJ INTERNACIONALIZACIJE UNIVERZITETA I NJEN UTICAJ NA KVALITET OBRAZOVANJA	571
	Jelena Matijašević Obradović ¹ , Marko Carić ² , Sara Zarubica ³ ^{1,2} Univerzitet Privredna akademija, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Novi Sad, Srbija ³ Univerzitet u Beogradu, Pravni fakultet, Beograd, Srbija	

P R E D G O V O R

26.

naučno-stručni skup TREND 2020 održava se na Kopaoniku u godini 2020., čuvenoj po svojim naučnim horizontima (*EU projekti HORIZON 2020*), ali i ciljevima održivog razvoja (Agenda 2020) od 20% potrošnje energije (za Srbiju 27%) iz obnovljivih izvora, 20% redukcije emisije CO₂ i 20% povećanja energetske efikasnosti. U ovoj godini obeležava se 15-to godišnjica od početka primene reformisanih studijskih programa u skladu sa „Bolonjom“, a i 20+ godina od početka bolonjskog restrukturiranja evropskog obrazovnog prostora.

XXVI TREND za glavnu temu postavio je „Inovacije u visokom obrazovanju“ ukazujući na urgentnu potrebu za brзом transformacijom visokog obrazovanja ka digitalizaciji i uvođenju novih inovativnijih metoda nastave prilagođavajući se milenijumskoj generaciji, koja je stupila na univerzitete u Srbiji. Ova tema izuzetno je aktuelna, ne samo za akademsku javnost, već i za sveukupni brz razvoj srpske privrede. Kvalitetno obrazovanje stručnjaka, posebno IT tehnologija, elektrotehnike, mašinstva, građevine, čistih energetske tehnologija, ali i organizacije rada, inženjerskog menadžmenta, računarske grafike, animacija i drugih inženjerskih struka od velike važnosti je za adekvatan razvoj nove digitalne industrije (*Industry 4.0*) i društva zasnovanog na znanju. Istovremeno ova problematika podrazumeva primenu jedinstvenog informacionog sistema, moderne digitalizovane akreditacione procese, najnovija informatička rešenja na univerzitetima/fakultetima, te nove vidove prenosa znanja od nastavnika ka studentima. Kvalitetno obrazovanje podrazumeva i značajne napore akademske zajednice u istraživanju novih pravaca u inženjerstvu i drugim strukama, njenu internacionalizaciju i široku saradnju u evropskom obrazovnom prostoru.

Na skupu će biti predstavljen rekordni broj radova, odnosno čak 138 naučno-stručnih doprinosa razvoju visokog obrazovanja. Oni će biti izloženi u sklopu 4 uvodna predavanja, 3 okrugla stola, 6 plenarnih i 3 poster sesije. Zbog velikog broja radova, organizatori su se odlučili na jednu novinu u skladu sa tematikom skupa. Po prvi put zbornik radova sa skupa TREND 2020 biće raspoloživ u digitalnoj formi, u „oblaku“, a ne u štampanoj, kao do sada. Učesnici će moći da mu pristupe on-line i da na svojim lap-top računarima, tabletima ili mobilnim telefonima čitaju sadržaj radova. Takođe, uvažavajući želje učesnika ranijih skupova, organizovana su tri okrugla stola, pa je više vremena ostavljeno za diskusiju i komentare na najaktuelnije teme. Raspravljat će se o *Digitalizaciji u akreditaciji*, *Inovacijama u visokom obrazovanju* i *Digitalizaciji u nauci i internacionalizaciji*, kao izuzetno interesantnim temama. Pored toga, 31 rad će biti predstavljen u plenarnim i još 107 radova u poster sesijama. Radovi dolaze iz 7 zemalja (Crne Gore, Hrvatske, Mađarske, Portugalije, Severne Makedonije, Srbije i Španije), a pripremila ih je čak 552 autora/koautora. Na kraju, skup će doneti svoje tradicionalne zaključke, koje će dostaviti svim relevantnim institucijama.

Nakon skupa svi prihvaćeni radovi biće publikovani na CD ROM-u u elektronskoj verziji zbornika radova, u kome će biti predstavljeni svi izlagani i prikazani radovi, kao i slajdovi (PPT prezentacije), koji su pratili plenarna izlaganja autora. Značaj ovog CD ROM izdanja je i u tome što će na njemu biti pored radova sa ovogodišnjeg skupa TREND 2020 i radovi sa svih prethodnih TREND skupova, kao i aktuelni i svi raniji zaključci ovih skupova.

Prof. dr Vladimir Katić, dipl.ing.
Urednik zbornika

U Novom Sadu,
01. februara 2020.

PRIMENA GEOGEBRE U NASTAVI MATEMATIKE

Radoslav Božić¹, Jovana Dedeić², Srđan Milićević³, Ilija Kovačević⁴

¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad, Srbija

^{2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹radoslav.bozic@gmail.com, ²radenovicj@uns.ac.rs, ³srđjan.milicevic88@gmail.com, ⁴ilijak@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: U radu su prikazani rezultati istraživanja koje se bazira na primeni savremenih tehnologija u nastavi matematike na univerzitetskom nivou. Istraživanje se zasnivalo na kombinovanju različitih nastavnih metoda, sa ciljem unapređenja kvaliteta znanja studenata u oblasti realnih funkcija i njihovih osobina. Metoda kolaborativnog rada u nastavi i njena primena bila je i ostala tema brojnih istraživanja, kao i implementacija savremene tehnologije u nastavni proces. Konkretno, opisane su nastavne metode koje se zasnivaju na primeni dinamičkog softvera GeoGebra u ispitivanju osobina funkcija, odnosno klasa funkcija, kombinovane sa metodama individualnog rada studenata.

Ključne reči: Matematika, savremene tehnologije, GeoGebra

THE APPLICATION OF GEOGEBRA IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

Abstract: This paper presents the results of a research based on the application of modern technologies in mathematics teaching at the university level. The research was based on combining different teaching methods, with the aim of improving the quality of students' knowledge in the field of real functions and their properties. Collaborative teaching methods and their application have been the topic of numerous studies, as the implementation of modern technology in the teaching process. In particular, in the paper, we described teaching methods based on the application of GeoGebra dynamic software in examining feature properties, combined with individual students' work methods.

Keywords: Mathematics, modern technologies, GeoGebra

1. UVOD

Unapređivanje nastavnog procesa primenom savremene tehnologije podstaklo je veliki broj istraživanja u poslednjih nekoliko decenija. Osmišljen je veliki broj programskih paketa, aplikacija za pametne telefone i kompletnih uređaja namenjenih primeni u obrazovanju. Takođe, mnogi programski paketi, kojima to nije bila primarna namena, našli su svoje mesto u savremenim obrazovnim sistemima, tako da su neki od njih razvijani u tom smeru. Neophodno je bilo prilagoditi nastavne programe savremenim nastavnim metodama, koje podrazumevaju primenu savremene tehnologije. Izrada odgovarajućih pedagoško – didaktičkih materijala bila je neophodna kako za studente, tako i za nastavnike. Mnogi obrazovni sistemi, širom sveta, prolazili su kroz proces reforme, čiji je cilj bio prilagođavanje obrazovnih sistema potrebama savremenog društva, ali i formiranje obrazovnih sistema koji bi, u budućnosti, mogli znatno brže i lakše da se modernizuju nego što je to bio slučaj u prošlosti. Modernizacija jednog obrazovnog sistema, pored vremena, koje je neophodno za sprovođenje potrebnih istraživanja, stručnog usavršavanja nastavnog kadra i opremanja obrazovnih ustanova, zahteva i značajna finansijska sredstva. To je jedan od razloga zbog koga modernizacija pojedinih obrazovnih sistema još uvek nije dostigla željeni nivo.

Realne funkcije su jedan od sadržaja u nastavi matematike, na univerzitetskom nivou obrazovanja, i često su bile predmet pomenutih istraživanja. Neophodno je da studenti usvoje znanja iz oblasti funkcija. Naročito je značajno da razumeju osobine funkcija, kako bi kasnije mogli uspešno da ih primenjuju. U nastavi se, najvećim delom, izučavaju elementarne funkcije i njihove osobine. Praksa je, kao i brojna istraživanja, pokazala da studenti imaju poteškoća sa razumevanjem ovih osobina, te da često prave greške prilikom ispitivanja najvažnijih osobina funkcije, što za posledicu može imati nedovoljnu osposobljenost studenata za kasniju primenu stečenog znanja iz ove oblasti (Anabousy, Daher, Baya'a & Abu-Naja, 2014; Borba & Confrey, 1996). Dakle, brojni su razlozi za sprovođenje istraživanja u cilju poboljšanja kvaliteta znanja studenata u oblasti funkcija. Funkcija kao matematički sadržaj nalazi primenu u drugim naukama, kao što su: fizika, hemija, tehničke nauke, ekonomija, modeliranje pojava i rešavanje problema iz svakodnevnog života. Zbog potreba za primenom, neophodno je da studenti ovladaju znanjem u oblasti funkcija i njihovih osobina. Funkcije predstavljaju značajan nastavni sadržaj u matematici jer je, osim primene u drugim naukama i modeliranju realnih problema, značajna i njihova primena u izučavanju drugih matematičkih sadržaja. Ranija istraživanja su pokazala da studenti, bez obzira na nivo obrazovanja, kada je u pitanju ispitivanje osobina funkcija, imaju najviše poteškoća u radu sa funkcijama sa promenljivim parametrima, kao i sa transformacijama funkcija (Borba & Confrey, 1996; Daher & Anabousi, 2015). Osposobljenost studenata za rad sa funkcijama sa parametrima, a naročito poznavanje uticaja vrednosti parametara na osobine funkcija je od značaja za razumevanje osobina funkcije i pojma funkcije u celosti. Zbog toga su, u proteklom periodu, neka od istraživanja u oblasti funkcija posvećena upravo radu na transformacijama funkcija pod uticajem parametara. Kod većine ovih istraživanja ispituje se doprinos primene savremene tehnologije u obradi matematičkih sadržaja koji se odnose na funkcije (Anabousy et al., 2014; Borba & Confrey, 1996; Daher & Anabousi, 2015; Sever & Yerushalmy, 2007).

2. PROGRAMSKI PAKET GEOGEBRA

Višedecenijski rad na unapređenju kvaliteta spoljašnjih reprezentacija u matematici dobio je novu dimenziju uvođenjem savremene tehnologije kao nastavnog sredstva. Korišćenju tehnologije za ispitivanje višestrukih reprezentacija pridat je veliki značaj u protekle dve decenije (Rau, Michaelis & Fay, 2015; Sever, & Yerushalmy, 2007). Tall (2003) naglašava da računar omogućava korisniku da komunicira na fizički način, pokazujući, označavajući i prevlačeći objekte na ekranu, kako bi što bolje razumeo osobine objekata u stvarnom svetu predstavljenih pomoću posmatranih objekata. Upotreba savremene tehnologije kod formiranja višestrukih reprezentacija doprinosi poboljšanju kvaliteta reprezentacija: razvoju vizuelizacije kroz unapređenje grafičke reprezentacije, kvalitetnijoj algebarskoj reprezentaciji, povezivanju različitih reprezentacija. Naime, postoje softverski paketi koji omogućavaju istovremeni prikaz dve do tri reprezentacije istog objekta. U novije vreme naročito su značajni *dinamički softverski paketi* koji omogućavaju formiranje višestrukih reprezentacija (Hwang & Hu, 2013). Pod dinamičkim softverom se podrazumevaju programski paketi koji omogućavaju korisniku da, menjanjem jedne veličine, istovremeno menja više zavisnih veličina i da prati nastale promene. Oni dinamički paketi koji, pored navedenog, omogućavaju rad sa višestrukim reprezentacijama, dozvoljavaju da promena u jednoj reprezentaciji prouzrokuje istovremenu promenu u ostalim reprezentacijama istog objekta.

Važno je napomenuti da ne spadaju svi softverski paketi koji omogućavaju formiranje višestrukih reprezentacija u red dinamičkih softverskih paketa, niti svi dinamički softverski paketi omogućavaju formiranje višestrukih reprezentacija. Tako, na primer, program Cabri 3D predstavlja dinamički softverski paket, ali omogućava formiranje samo jedne – grafičke reprezentacije. Sa druge strane, kao primer se može navesti program Advanced Grapher, koji omogućava istovremeno formiranje algebarske i grafičke reprezentacije (postoji i mogućnost formiranja tabelarne reprezentacije), ali ne dozvoljava mogućnost transformacije već formiranog objekta, odnosno nema dinamičke osobine. Višestruka reprezentacija predstavlja interaktivnu vizuelnu reprezentaciju dinamičkog objekta, koja omogućava učenicima da manipulišu objektima, odnosno da menjaju jednu osobinu objekta i da istovremeno posmatraju kako promena te osobine utiče na ostale osobine objekta. Navedena mogućnost doprinosi boljem razumevanju osobina posmatranih objekata od strane učenika, naročito kada su u pitanju trodimenzionalni objekti, poput geometrijskih tela, koje je teško predstaviti slikom. Softverski paketi, poput Cabri 3D i GeoGebra, omogućavaju veoma kvalitetnu reprezentaciju geometrijskih tela i njihovih osobina, čak i bolju u odnosu na trodimenzionalne modele geometrijskih tela, jer je broj tela koja se mogu analizirati pomoću trodimenzionalnih modela ograničen. Za uspešnu primenu manipulativnog softvera i virtuelne manipulativne reprezentacije neophodno je da su učenicima i nastavnicima dostupni odgovarajući digitalni nastavni materijali.

Veliki je broj dinamičkih softverskih paketa koji se koriste u nastavi za rad sa višestrukim reprezentacijama, kao što su, na primer, GeoGebra, Wolfram Mathematica i drugi. Zbog svoje dostupnosti, već duži niz godina intenzivno se primenjuje obrazovni softver GeoGebra. Najvažnije karakteristike ovog softvera su sledeće: u isto vreme se pojavljuju dve reprezentacije istog matematičkog objekta, algebarska i grafička, na ekranu u algebarskom i grafičkom prozoru, respektivno. Pored navedenih, GeoGebra omogućava i rad sa tabelarnom reprezentacijom, kao i trodimenzionalni prikaz. Promena kod jedne reprezentacije uzrokuje istovremeno ažuriranje druge. Veliki je broj radova u kojima istraživači izveštavaju o unapređenju učenja matematike, a naročito matematičke analize, korišćenjem obrazovnog softvera GeoGebra (Arzarello, Ferrara, & Robutti, 2012; Doruk, Aktumen, & Aytakin, 2013; Takači et al., 2015).

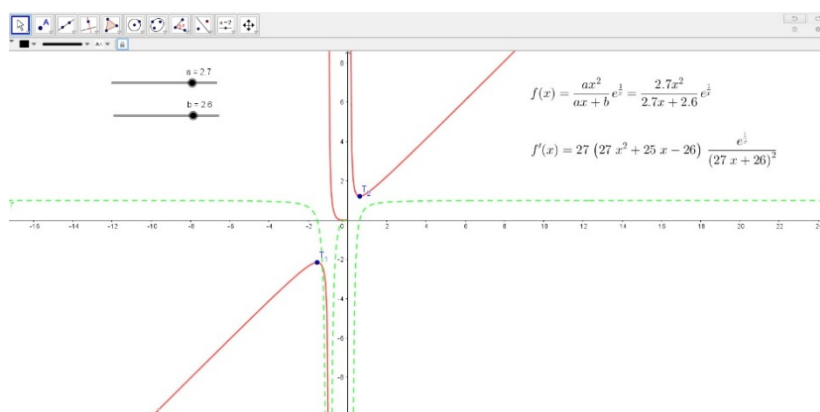
Obrazovni softver GeoGebra ima velike mogućnosti kada je u pitanju predstavljanje i rad sa matematičkim sadržajima. Pored toga, GeoGebra ima još nekoliko važnih osobina:

- Program je blizak korisniku, obuka za njegovo korišćenje je jednostavna, a poseduje i višejezični meni;
- Podstiče učenike da samostalno istražuju, kao i da uče putem eksperimenata i otkrića;
- Omogućava korisniku da podešavanja radnog okruženja prilagođava sopstvenim potrebama;
- Program je kreiran tako da pomaže učenicima da bolje ovladaju određenim matematičkim sadržajima koristeći njegove dinamičke osobine – učenici mogu jednostavno pomerati „slobodne“ objekte na radnoj površini, posmatrajući ih iz različitih uglova, a mogu i, koristeći klizač, menjati vrednosti određene promenljive i posmatrati kako promena ovih vrednosti utiče na osobine zavisnih objekata (objekata koji zavise od navedene promenljive);
- Korišćenje softvera GeoGebra omogućava formiranje radnog okruženja u kome bi klasično predavanje bilo zamenjeno problemski orjentisanom nastavom. Ovaj program je pogodan za rad u problemskim situacijama, jer podstiče učenika na razmišljanje, iznalaženje rešenja i donošenje odluka, ali istovremeno i omogućava, u najvećem broju slučajeva, proveru tačnosti rešenja i sagledavanje eventualnih grešaka, što doprinosi formiranju kvalitetnije unutrašnje reprezentacije;
- GeoGebra je odlično nastavno sredstvo za rad u malim grupama, koji se smatra izuzetno korisnim za uspešno konstruisanje znanja od strane učenika;
- Stimuliše nastavnike da istražuju i unapređuju nastavu matematike, da koriste tehnologiju u cilju vizuelizacije nastavnih sadržaja, kao i da organizuju interaktivnu nastavu i učenje na daljinu.

Ove osobine obrazovnog softvera GeoGebra doprinele su njegovoj popularnosti, pa se on danas sve više koristi, širom sveta, kao nastavno sredstvo u nastavi matematike, od osnovne škole do univerzitetskog nivoa, te kao jedan od najvažnijih alata u radu sa višestrukim reprezentacijama matematičkih sadržaja (Abu Bakar, Mohd Ayub, & Ahmad Tarmizi, 2010). Treba još naglasiti da je GeoGebra besplatan softver, koji se, bez ikakvih ograničenja, može preuzimati i koristiti. Time je omogućeno da ga koriste i obrazovne ustanove, ali i nastavnici i studenti. Takođe, ovaj softver je prilagođen i korisnicima koji nemaju programerske veštine i jednostavan je za korišćenje. Većina učenika se upoznaje sa osnovama rada u GeoGebra okruženju još tokom osnovnog obrazovanja, u okviru predmeta Informatika i računarstvo. Takođe, dostupan je veliki broj nastavnih materijala koji se mogu koristiti kao pomoćna sredstva pri radu u GeoGebra okruženju. Postoji mogućnost da nastavnik kreira aplikaciju pomoću programa GeoGebra, koju bi, po potrebi, mogli koristiti učenici, odnosno studenti koji nisu u dovoljnoj meri ovladali ovim programom. Pored svih navedenih osobina, treba napomenuti da GeoGebra omogućava rad na srpskom jeziku.

GeoGebra je, zbog svojih osobina, veoma pogodna za korišćenje prilikom ispitivanja funkcija. Pored mogućnosti grafičke interpretacije funkcije, postoje i brojne druge mogućnosti, koje se prevashodno odnose na izračunavanje elemenata neophodnih za ispitivanje osobina funkcija. Ovaj softver ima dinamičke osobine i pogodan je za rad sa funkcijama koje sadrže promenljive parametre. Parametre je moguće definisati pomoću klizača, tako da im se, pomeranjem klizača, može menjati vrednost u unapred određenim granicama. Nakon definisanja parametara, korisnik može zadati funkciju unošenjem analitičkog izraza u polje za unos i dobiće istovremeno algebarsku i grafičku reprezentaciju zadate funkcije. Ukoliko želi da posmatra i tabelarnu reprezentaciju, neophodno je samo da otvori odgovarajući prozor i unese željene vrednosti nezavisno promenljive. U daljem radu, može uneti analitičke izraze neophodne za određivanje nula funkcije, ekstremnih vrednosti, itd. Kada u potpunosti završi sa ispitivanjem funkcije, korisnik može, pomeranjem klizača, menjati vrednosti promenljivih parametara i posmatrati na koji način ovi parametri, odnosno njihove vrednosti, utiču na osobine i grafik funkcije. Pomeranje klizača istovremeno dovodi do promena kod svih elemenata koji zavise od parametra definisanog tim klizačem.

Primer grafičke i algebarske reprezentacije funkcije $f(x) = \frac{ax^2}{ax+b} e^{\frac{1}{x}}$, gde su a i b realni parametar definisani pomoću klizača, u GeoGebra okruženju, prikazan je na Slici 1. Funkcija prikazana na Slici 1 je primer funkcije koje se obrađuje na vežbama iz predmeta Matematička analiza 1 na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu. Na ovom primeru možemo videti da primena višestrukih reprezentacija u dinamičkom okruženju je posebno pogodna za analizu promene osobina funkcije. Tako se, na primer, pomoću klizača mogu definisati parametri a i b , a zatim složena funkcija $f(x) = \frac{ax^2}{ax+b} e^{\frac{1}{x}}$. Nakon toga se može posmatrati kako se funkciji za različite vrednosti parametra a i b menjaju osobine. Dinamička svojstva obrazovnog softvera GeoGebra omogućavaju korisniku da za veoma kratko vreme ispita osobine i analizira grafike velikog broja funkcija iste klase, za šta bi mu, bez ovakvog softvera, odnosno bez upotrebe klizača, trebalo neuporedivo više vremena. Na Slici 1. prikazane su takođe i algebarska i grafička reprezentacija izvoda funkcije, kao i ekstremne vrednosti funkcije (tačke minimuma i maksimuma). Takođe, napominjemo da je dinamičko okruženje posebno pogodno za analizu promene klasa funkcije, odnosno prelaska funkcije iz jedne klase u drugu, naizgled različitu.



Slika 1. Rad sa funkcijom sa parametrima u GeoGebra okruženju.

3. PRIMENA DINAMIČKOG SOFTVERA U RADU SA FUNKCIJAMA

Mogućnosti primene dinamičkog softvera u radu sa funkcijama bile su predmet eksperimentalnog istraživanja, sprovedenog u više faza, u periodu od 2015. do 2018. godine (Božić, R. 2019 - disertacija). Za istraživanje bio je odabran softverski paket GeoGebra. Kroz istraživanje je provereno da li upotreba odabranog softverskog paketa prilikom obrade nastavnih sadržaja vezanih za funkcije, doprinosi poboljšanju kvaliteta znanja studenata o osobinama funkcija i njihovim transformacijama, kao i o uticaju parametara na osobine funkcija i njihovih izvoda. Jedan od ciljeva istraživanja bio je sagledavanje mogućnosti prevazilaženja poteškoća koje studenti imaju u radu sa

funkcijama i transformacijama funkcija, a koje su došle do izražaja prilikom ranijih istraživanja (Borba & Confrey, 1996; Daher & Anabousi, 2015; Lage & Geisman, 2006; Sever & Yerushalmy, 2007). Takođe je posvećena pažnja uticaju parametara na osobine funkcija i njihovih izvoda. Pre sprovođenja istraživanja, izrađeni su edukativni materijali, koji su omogućili studentima izučavanje osobina i transformacija elementarnih funkcija (nastavni materijali sa aplikacijama izrađenim pomoću dinamičkih softverskih paketa – GeoGebra i Wolfram Mathematica):

- Uticaj dinamičkih osobina softverskih paketa Mathematica i GeoGebra na ispitivanje osobina i crtanje grafika funkcija sa parametrima (Bozic, R. 2015);
- Ispitivanje osobina i crtanje grafika funkcije.

Nakon odabira softverskog paketa GeoGebra koji je bio primenjen u istraživanju, kao i odabira uzorka studenata koji će biti obuhvaćen istraživanjem, utvrđeno je da je **glavni cilj istraživanja** utvrđivanje stepena uticaja primene dinamičkog softvera tokom kolaborativnog rada na kvalitet znanja studenata i razumevanje određenih segmenata nastavnih sadržaja iz oblasti funkcija, sa posebnim naglaskom na transformacije funkcija. Pored glavnog, ovim istraživanjem su bili postignuti i sledeći ciljevi:

- Implementacija kolaborativnog pristupa potpomognutog korišćenjem računara u nastavni proces;
- Izrađivanje instrumenata (testova znanja) potrebnih u istraživačkom procesu;
- Utvrđivanje stepena uticaja primene dinamičkog softvera na postignuća studenata u oblasti funkcija sa parametrima, kao i znanje studenata o uticaju parametara na osobine funkcije;
- Utvrđivanje stepena uticaja primene dinamičkih višestrukih reprezentacija funkcija i njihovih izvoda na postignuća studenata u oblasti osobina funkcija;
- Sagledavanje na koji način studenti, radeći u kolaborativnim grupama, razmenjuju mišljenja i donose zajedničke odluke i zaključke, a u cilju omogućavanja konstruisanja kvalitetnijeg znanja;
- Sagledavanje na koji način rad u dinamičkom okruženju pomaže članovima kolaborativnih grupa da donesu tačne zaključke o sličnostima i razlikama, te o međusobnoj zavisnosti osobina funkcija srodnih klasa, kao i njihovih izvoda.

Dokazano je da primena dinamičkog obrazovnog softvera GeoGebra u okviru kolaborativnog rada doprinosi boljim postignućima studenata u oblasti transformacija funkcija i uopšte funkcija sa parametrima. Algebarska i grafička reprezentacija funkcije, posmatrane zajedno, kao i dinamičke osobine obrazovnog softvera GeoGebra, omogućavaju kvalitetniji prikaz transformacija funkcija, prouzrokovanih promenom vrednosti parametara, što doprinosi boljem razumevanju, kako transformacija funkcija, tako i uticaja parametara na osobine funkcija od strane studenata.

4. ZAKLJUČAK

Tokom poslednjih decenija, u obrazovnim sistemima širom sveta, urađeno je mnogo na implementaciji savremene tehnologije u nastavni proces. I pored toga, ostalo je dosta prostora za dalje unapređivanje nastavnog procesa primenom novih nastavnih metoda. Kako bi jedan obrazovni sistem bio uspešan, neophodno je da, između ostalog, prati inovacije i razvoj tehnologije, te da, u kontinuitetu, bude usavršavan i prilagođavan potrebama savremenog društva. Potreba za primenom savremene tehnologije izražena je i u matematičkom obrazovanju. U novije vreme se sve više radi na unapređivanju i osavremenjavanju nastave matematike, a primena tehnologije ima vodeću ulogu u tom procesu. Praksa je pokazala da zastupljenost savremene tehnologije u nastavi matematike još uvek nije na zadovoljavajućem nivou. Zbog toga, kao i zbog stalnih inovacija, implementacija tehnologije u nastavu matematike je i dalje važna tema za mnoge istraživače u oblasti matematičkog obrazovanja.

Realne funkcije predstavljaju važan sadržaj u nastavi matematike, naročito u srednjoškolskom i visokom obrazovanju, bez obzira na područje rada i obrazovni profil. Jedan od razloga što se funkcijama pridaje toliki značaj u nastavnim programima matematike jeste njihova rasprostranjena primena u mnogim naučnim oblastima. U novije vreme se naročito stavlja akcenat na izučavanje matematičkog modeliranja, koje se sve više primenjuje u raznim delatnostima. Iz svega navedenog proizilazi i neophodnost da studenti, steknu kvalitetno znanje o funkcijama i njihovim osobinama, kao i o njihovoj primeni. Metodička obrada funkcija se naročito može unaprediti primenom računara, odnosno primenom odgovarajućeg softvera. Rad sa funkcijama u računarskom okruženju bio je predmet brojnih savremenih istraživanja. Budući da su realne funkcije, njihove osobine i primena, predmet izučavanja svih kurseva matematičke analize, odnosno da se izučavaju u okviru gotovo svih studijskih programa u čijim je kurikulumima zastupljena matematika kao nastavni predmet, primena novog metodskog pristupa, može značajno doprineti poboljšanju postignuća studenata kada je u pitanju matematička analiza, odnosno matematika kao nastavni predmet.

U ovom radu, prikazana je primena programskog paketa GeoGebra u nastavi matematike sa ciljem poboljšanja kvaliteta znanja i razumevanja studenata iz oblasti koji se odnose na funkcije, njihovo ispitivanje i osobine. Trogodišnje istraživanje bazirano na doktorskoj disertaciji čiji je autor Božić R. ([5]) pokazalo je opravdanost primene ovog dinamičkog softvera, kako u kolaborativnom, tako i u individualnom radu. Ispitivanjem primene dinamičkih višestrukih reprezentacija, primećena su značajna unapređenja u savladavanju gradiva vezanog za ispitivanje

funkcija i njihove modifikacije u zavisnosti od promene parametara. Osim produbljanja kvaliteta znanja iz oblasti funkcija, značaj korišćenja programskih paketa u nastavi doprinosi njenom osavremenjivanju i efikasnijoj primeni stečenog znanja u praksi. Izostankom unapređenja praktičnih znanja modernim dostignućima, može doći do znatnog dizbalansa u odnosu na privredu. Stoga je neophodno da nastava bude u tesnoj konekciji sa savremenim tehnologijama.

5. LITERATURA

- [1] Anabousy, A., Daher, W., Baya'a N., & Abu-Naja, M. (2014). *Conceiving function transformations in different representations: Middle school student working with technology*. Mathematics Education, 9 (2), 99-114.
- [2] Abu Bakar, K., Mohd Ayub, A. F., & Ahmad Tarmizi, R. (2010). *Utilization of computer technology in learning transformation*. International Journal of Education and Information Technologies, 4(2), 91-99.
- [3] Arzarello, F., Ferrara, F., & Robutti, O. (2012). *Mathematical modelling with technology: the role of dynamic representations*. Teaching Mathematics and Its Applications, 31(1), 20-30.
- [4] Borba, M., & Confrey, J. (1996). *A student's construction of transformations of functions in a multiple representational environment*. Educational Studies in Mathematics, 31: 319-337.
- [5] Božić, R. (2019). *Metodička obrada funkcije sa parametrima uz pomoć računara*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet.
- [6] Bozic, R. (2015). *The Impact of Dynamic Properties of the Software Packages Mathematica and GeoGebra to The Examining and Graphing of Functions with Parameters*. European Union: Departemen of Mathematics and Informatics University of Novi Sad, Faculty Of Sciences.
- [7] Daher, W.M., & Anabousi, A.A. (2015). *Students' recognition of function transformations' themes associated with the algebraic representation*. REDIMAT, Vol 4(2), 179-194.
- [8] Doruk, B. K., Aktumen, M., & Aytakin, C. (2013). *Pre-service elementary mathematics teachers' opinions about using GeoGebra in mathematics education with reference to 'teaching practices'*. Teaching Mathematics and Its Applications, 32(3), 140-157.
- [9] Hwang, W. Y., & Hu, S. S. (2013). *Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving*. Computers and Education, Vol. 62, 308-319.
- [10] Lage, A. E., & Gaisman, M. T. (2006). *An analysis of students' ideas about transformations of functions*. In A. S., Cortina, J.L., Sáiz, and Méndez, A.(Eds), Proceedings of the 28th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Mérida, México: Universidad Pedagógica Nacional, (Vol. 2, pp. 68-70).
- [11] Rau, M., Michaelis, J., & Fay, N. (2015). *Connection making between multiple graphical representations: A multi-methods approach for domain-specific grounding of an intelligent tutoring system for chemistry*, Computers and Education, Vol. 82, 460-485.
- [12] Sever, G., & Yerushalmy, M. (2007). *To sense and to visualize functions: The case of graphs' stretching*. In P. P. Demetra & P. George (Eds.), The Fifth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME5) (pp. 1509-1518). Larnaca, Department of Education, University of Cyprus.
- [13] Tall, D. (2003). *Using Technology to Support an Embodied Approach to Learning Concepts in Mathematics*, In L. M. Carvalho & L. C. Guimarães, História e Tecnologia no Ensino da Matemática, vol. 1, pp. 1-28, Rio de Janeiro, Brasil.
- [14] Takači, Đ., Stankov, G., & Milanović, I. (2015). *Efficiency of learning environment using GeoGebra when calculus contents are learned in collaborative groups*. Computers and Education, Vol. 82, 421-431.