

TEMA UP1: UVODNA PREDAVANJA

Paper No.UP1.1

09833

NOVI PRISTUPI U DALJINSKOJ NASTAVI I RADU STRUČNIH TELA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU TOKOM PANDEMIJE COVID-19

**Dražen Drašković¹, Tamara Šekularac², Aleksa Srbljanović³, Boško Nikolić⁴, Jelica Protić⁵,
Miloš Cvetanović⁶, Predrag Ivaniš⁷, Milo Tomašević⁸**

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Beograd, Srbija

¹drazen.draskovic@etf.bg.ac.rs, ²tamara.sekularac@etf.bg.ac.rs, ³aleksa.srbljanovic@etf.bg.ac.rs,

⁴bosko.nikolic@etf.bg.ac.rs, ⁵jelica.protic@etf.bg.ac.rs, ⁶milos.cvetanovic@etf.bg.ac.rs,

⁷predrag.ivanis@etf.bg.ac.rs, ⁸milo.tomasevic@etf.bg.ac.rs

Kratak sadržaj: U martu 2020. godine svet je zahvatila velika pandemija COVID-19 izazvana koronavirusom SARS-CoV-2. Dosadašnji sistem izvođenja nastave i polaganja predispitnih obaveza, morao je da se značajno izmeni i prilagodi novim uslovima rada. Prvi izazov bio je izbor daljinske platforme koja bi zadovoljila potrebe nastavnika, saradnika, i studenata, pa je na početku rada data kratka analiza postojećih sistema. Drugi izazov bio je prilagoditi izvođenje nastave kroz utvrđivanje novih pravila i ažurirati postojeće nastavne materijale pripremljene za klasično izvođenje u učionicama uz PowerPoint prezentacije, tako da odgovaraju daljinskom načinu rada, istovremeno ostvarujući sličan vid interakcije sa studentima. Pokazani su načini na koje su nastavnici i saradnici prilagodili i unapredili nastavni proces u uslovima daljinskog izvođenja nastave. Treći izazov bio je da studenti steknu ista praktična znanja, kao i kada su radili uživo u laboratorijama, pa su za neke laboratorijske vežbe morale da se realizuju nove simulacije i materijali. U radu su opisani pomoćni softverski sistemi koje je bilo neophodno realizovati za potrebe rada fakultetskih tela i upisa novih studenata. Na kraju rada diskutovane su mogućnosti za primenu pozitivnih iskustava iz ovog perioda nakon završetka pandemije.

Ključne reči: Covid-19, nastava na daljinu, softverski alati, informacioni sistemi

NEW APPROACHES IN DISTANCE LEARNING AND WORK OF PROFESSIONAL BODIES OF THE UNIVERSITY OF BELGRADE - SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Abstract: In March 2020, the world was hit by a global pandemic COVID-19 caused by the coronavirus SARS-CoV-2. The current teaching process and performing pre-examination obligations had to be significantly changed and adjusted to the new working conditions. The first challenge was to choose a remote platform that would meet the needs of teachers, associates, and students, so at the beginning of the paper a brief analysis of existing systems for distance learning, team collaboration and video conferencing was given. The second challenge was to adapt teaching through the establishment of new rules and update existing teaching materials prepared for traditional classroom teaching with PowerPoint presentations to remote mode, while achieving a similar form of interaction with students. The forms of teaching in which teachers and associates have adapted and improved the teaching process in the conditions of distance teaching are shown. The third challenge was for students to gain the same practical knowledge as when they worked live in laboratories, so for some laboratory exercises new simulations had to be realized. The paper describes auxiliary software systems that were necessary to implement for the needs of the faculty bodies and enrollment of new students. The possibilities for applying the positive experiences from this period after the end of the pandemic were discussed.

Key words: Covid-19, distance learning, software tools, information systems

1. UVOD

Dosadašnje iskustvo nastavnika i saradnika Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu sa izvođenjem nastave na daljinu do marta 2020. godine nije bilo veliko, jer fakultet nikada nije akreditovao posebne programe za izvođenje nastave na daljinu. Sa druge strane, iskustvo u korišćenju određenih specijalizovanih softvera za elektronsko učenje (eng. *Learning Management Systems*), koji se u svetu najviše koriste u nastavi (kao što su *Blackboard*, *Moodle*, *Canvas*), bilo je prisutno kroz primenu platforme za elektronsko učenje *Moodle* [1]. Platforma se na Univerzitetu u Beogradu koristi od 2009. godine za deljenje nastavnih materijala studentima i polaganje laboratorijskih vežbi i nekih kolokvijuma u vidu testova na većem broju predmeta Elektrotehničkog fakulteta, kao i još 25 fakulteta u sastavu Univerziteta u Beogradu i studije i obuku koje se organizuju pri samom Univerzitetu [2].

Nastava na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu izvodi se kroz dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama: „Elektrotehnika i računarstvo“ i „Softversko inženjerstvo“. Pri upisu, kandidati se odlučuju

za jedan od ova dva studijska programa. Na studijskom programu „Elektrotehnika i računarstvo“ nastava na prvoj godini je zajednička za sve studente, nakon čega se studenti rangiraju i drugu godinu upisuju na jednom od 6 odseka: Odsek za elektroniku i digitalne sisteme, Odsek za energetiku, Odsek za fizičku elektroniku, Odsek za računarsku tehniku i informatiku, Odsek za signale i sisteme i Odsek za telekomunikacije i informacione tehnologije. Dva odseka imaju još dodatna usmerenja na III ili IV godini studija. Na studijskom programu „Softversko inženjerstvo“ ne postoje usmerenja, ali studenti ovog programa imaju veliku izbornost stručnih predmeta. Studenti ovog programa tokom studija treba da polože 30 obaveznih i 14 izbornih predmeta, sa listi od ukupno 35 ponuđenih izbornih predmeta.

U prethodnih pet godina Uprava fakulteta mnogo je uradila u povećanju i poboljšanju računarske infrastrukture Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, pa su se u postojećim, već dosta ograničenim, kapacitetima fakulteta, dve učionice preuredile u laboratorije sa računarima. To je značajno podiglo kvalitet praktične nastave na svim studijskim programima i odsecima, a i omogućilo da se veliki broj kolokvijuma i ispita, rađenih na tradicionalni način, u učionicama i amfiteatrima, presele u računarske laboratorije i polaganje ispita za računarom.

U školskoj 2018/19. godini na studijskom programu „Softversko inženjerstvo“, čak 26 ispita se polagalo za računarom, umesto u klasičnim učionicama, od toga čak 12 ispita kod kojih su se delimično ili potpuno koristili testovi za polaganje kolokvijuma i ispita, sa automatskim ocenjivanjem. Par godina ranije, svega 4 predmeta su se polagala za računarom, ali su velikim trudom nastavnika i saradnika fakulteta, ispiti transformisani iz tradicionalnih u digitalne oblike. Takođe, prethodnih godina u okviru većeg broja predmeta su razvijeni su specijalizovani vizuelni interaktivni simulatori koji su studentima umnogome pojednostavili razumevanje apstraktnih koncepata i metoda. To je bio prvi korak u značajnom unapređenju ispitnog procesa, dok je drugi korak unapređenja nastavnog procesa najviše postignut tokom prolećnog semestra 2019/20. godine, kada se i Elektrotehnički fakultet, kao i svi fakulteti u svetu, morao prilagoditi novom načinu potpunog izvođenja nastave na daljinu.

U drugom poglavlju data je analiza glavnih karakteristika postojećih softverskih alata za izvođenje nastave na daljinu, koja je urađena neposredno pre prekida nastave, koja je držana u fakultetskim prostorijama u martu 2020. godine. U trećem poglavlju dat je pregled određenih načina interaktivne nastave koji su uvedeni u prolećnom semestru školske 2019/20. godine. U četvrtom poglavlju ukratko su opisani novi softverski alati koji su razvijeni za potrebe nastave, ili su integrisani kao dodaci u postojećim softverskim sistemima fakulteta. Peto poglavlje prikazuje analizu rezultata u prethodne tri školske godine, kako kroz prolaznosti studenata u naredne godine, tako i kroz efikasnost diplomiranja studenata završne godine osnovnih i master akademskih studija. Na kraju rada dat je zaključak sa daljim mogućim unapređenjima nastavnog procesa na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu i primenama novih pristupa, kada se proces izvođenja nastave ponovo vrati u fakultetske prostorije.

2. ANALIZA POSTOJEĆIH SOFTVERA ZA IZVOĐENJE NASTAVE NA DALJINU

Kada je bilo izvesno da će nastava u osnovnim i srednjim školama i na fakultetima u Republici Srbiji da bude prekinuta, početkom marta 2020. godine, grupa nastavnika i saradnika Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu odmah je istražila dostupne softverske sisteme koji bi mogli da budu korišćeni u izvođenju nastave na daljinu, osim već pomenute platforme otvorenog koda *Moodle*, koja se sa uspehom koristila, ali samo za testiranja studenata na nekoliko predmeta. U analizi su obuhvaćene platforme za kolaborativno učenje i rad sa grupama i timovima, a pre svega softverske platforme koje podržavaju video razgovore (eng. *video conferencing*): softver *Google Meet* u okviru platforme *Google Suite for Education*, platforma *Microsoft Teams*, i softver *Zoom Meetings*. Inicijalni skup analiziranih softvera je bio veći, ali se dalja analiza zasnivala samo na ovim najpopularnijim softverima.

U prvom koraku analize postavljeni su minimalni korisnički zahtevi, koji su neophodni nastavnicima i saradnicima za izvođenje nastave na fakultetima, ali i studentima. I jedna i druga grupa korisnika morala je veoma brzo da se prilagodi novim uslovima rada, pa je osim karakteristika analiziranih i prikazanih u tabeli 1, analiziran i sam korisnički interfejs aplikacija, fleksibilnost u radu i intuitivnost za krajnje korisnike. Zaključci koji su sprovedeni u ovoj analizi i iskustva nastavnika fakulteta u radu sa studentima prvih dana primene, preneti su i timu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, koji se bavio uvođenjem nastave na daljinu, kao i drugim fakultetima Univerziteta u Beogradu, da bi mogli da se odluče koju platformu da odaberu za svoje potrebe.

U drugom koraku istraživački tim je instalirao odabrane softverske sisteme i testirao njihove karakteristike (prema funkcionalnim zahtevima iz prvog koraka), kvalitet rada i pre svega kvalitet video poziva (razgovora), autentifikaciju korisnika, opterećenje softvera pod većim brojem korisnika, sigurnost u radu, mogućnost brzog deljenja dokumenata, kolaborativni rad nastavnika i studenata. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1 - Analiza postojećih softverskih alata za izvođenje nastave na daljinu

Analizirana karakteristika	Google Suite for Edu.	Microsoft Teams	Zoom
Neophodni korisnički nalozi	GOOGLE ID (Gmail)	Office-365	ZOOM ID
Pravljenje tima	DA	DA	NE
Pravljenje grupa i korisničkih uloga	DA	DA	NE
Dodavanje u tim/grupu	automatsko ili manuelno	automatsko ili manuelno	NE
Video poziv (za bar 250 korisnika)	DA (<i>Google Meet</i>)	DA (integrisano)	DA
Besplatan video poziv (za akademske institucije)	DA	DA	samo 40 minuta
Formiranje linka do poziva/sastanka	DA	DA	DA
Mogućnost pristupa video pozivu bez prijavljivanja korisničkim nalogom	NE	NE	DA
Filtriranje sadržaja po grupama	DA	DA	NE
Dodavanje fajlova (materijala)	DA (preko <i>Google Drive</i>)	DA (integrisano)	NE
Dodavanje kvizova/testova	DA	DA (uz dodatak neki)	NE
Rad sa domaćim zadacima	DA	DA	NE
Snimanje video fajlova i distribucija	<i>YouTube</i>	<i>Microsoft Stream</i>	računarski oblak ili lokalno
Rad sa tablom za pisanje (<i>Whiteboard</i>)	veoma dobar	dobar (uz manje probleme)	dosta dobar
Rad sa kalendarom	DA (<i>Google Calendar</i>)	DA (integrisan)	DA (integrisan)
Mogućnost integracije sa raznim drugim softverskim dodacima	delimična (samo <i>Google</i> proizvodi)	odlična (i za <i>Microsoft</i> proizvode i razne druge)	ne postoji

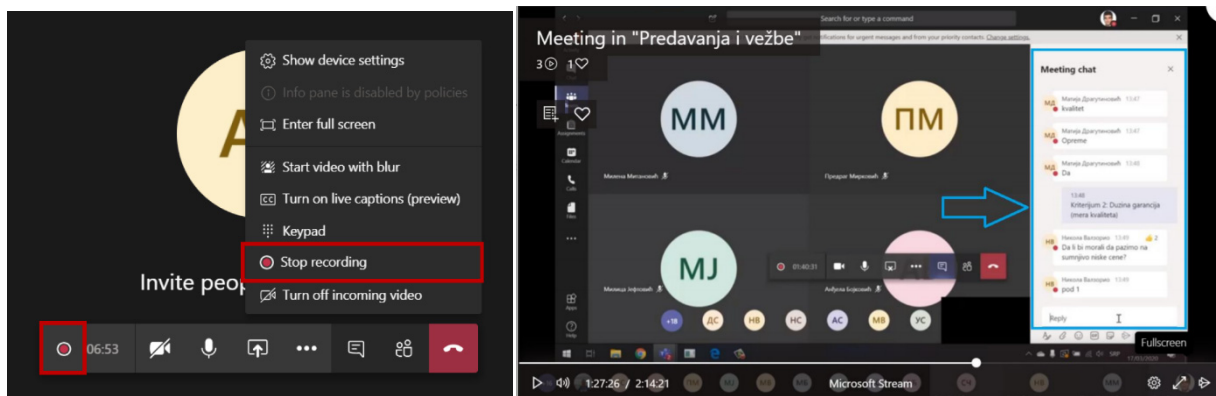
Dobijeni rezultati analize pokazali su da je *Microsoft Teams* kao sistem najbolje rešenje za primenu u nastavi na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu prema definisanim korisničkim zahtevima. Razlog više za korišćenje ovog sistema, osim već opisanih dobrih karakteristika, bio je i taj što su svi studenti fakulteta u tom trenutku već imali svoje studentske *Office-365* naloge, pa nije bilo neophodno otvarati veliki broj novih korisničkih naloga, osim za nastavnike koji ih do tada nisu imali. Poslednji, ali ne manje važan razlog bio je i tehnička podrška, koju smo imali tokom celog vanrednog stanja iz lokalnog predstavnštva kompanije *Microsoft* u Srbiji i Razvojnog centra kompanije *Microsoft* u Beogradu (*Microsoft Development Center Serbia*). Uprava Fakulteta je nakon analize preporučila nastavnicima i saradnicima platformu *Microsoft Teams*, zbog posedovanja potrebnih funkcionalnosti, ali istovremeno svim nastavnicima i saradnicima je dozvoljeno da sami odaberu platformu za izvođenje nastave na daljinu, shodno svojim ličnim afinitetima i prethodnom iskustvu u praksi.

Za odabranu platformu *Teams* napisana su i tri korisnička uputstva:

- 1) uputstvo za studente za priključenje timu, grupi i pristup časovima putem video poziva;
- 2) uputstvo za nastavnike za formiranje predmeta (timova, odnosno grupa);
- 3) uputstvo za nastavnike za organizovanje časova i snimanje nastave.

Grupa nastavnika i saradnika za uvođenje softvera za izvođenje nastave na daljinu analizirala je i sisteme otvorenog koda, kao moguća alternativna rešenja. Već pomenuta platforma *Moodle*, koja služi za elektronsko učenje, ima mogućnost da kao dodatke instalira i neke alate za video poziv, na primer *Jitsi Meet* [3], *Big Blue Button* [4], ili *OpenMeetings* [5], ali analizom je utvrđeno da Univerzitet u Beogradu i Elektrotehnički fakultet nisu potpuno infrastrukturno spremni da podrže u istom trenutku držanje nastave za veliki broj korisnika, predmeta i fakulteta, pa se odustalo od takvog eksperimenta, jer je analiza pokazala da je za toliki broj korisnika i istovremenih časova/sastanaka neophodno imati veliki broj dobrih servera da bi podržali dovoljno dobar kvalitet video poziva.

U početnim nedeljama izvođenja nastave na daljinu, tokom marta i aprila 2020. godine, nastavnicima je kao podrška za snimanje časova preporučeno da i na svom lokalnom računaru snimaju časove korišćenjem nekih besplatnih softvera za snimanje ekrana (npr. *OBS Studio*), zbog mogućeg opterećenja platforme *Teams*. Međutim, svega par nastavnika je imalo problema sa svojim snimcima snimljenim u oblaku platforme *Teams*, i to u prvim nedeljama primene, kada je i sama platforma trpela ogromna opterećenja pod pritiskom korisnika iz celog sveta. Još jedna preporuka koja je bila data u prvim nedeljama primene, bila je uzrokovana softverskim bagom platforme *Teams* prilikom snimanja sadržaja table (eng. *whiteboard*). Naime, tabla na kojoj nastavnik piše kada podeli ekran sa studentima, vrlo često nije bila deo snimka platforme *Teams*, snimljenog u računarskom oblaku, pa je u analizi zato ta karakteristika označena kao dobra, uz manje probleme. U kasnijim verzijama platforme *Teams*, mnogi softverski problemi su se popravljali iz nedelje u nedelju, a nastavnici i saradnici našeg fakulteta aktivno su učestvovali u poboljšanju ove platforme, kroz svakodnevni viščasovni rad u realnom vremenu, što je najbolji način za testiranje platforme. Na slici 1 prikazane su opcije u korisničkom meniju nastavnika, tokom držanja časa, kao i izgled korisničkog ekrana koji vide studenti, sa prostorom za postavljanje pitanja, odnosno poruke (*Meeting chat*). Korišćena je i metoda gde jedan nastavnik usmeno izlaže gradivo, dok drugi odgovara na pitanja u polju za poruke.



Slika 1. Primer opcija nastavnika tokom držanja časa i prostor za studentska pitanja na platformi Teams

3. NOVI NAČINI IZVOĐENJA NASTAVE

Broj nastavnika i saradnika koji su otvorili korisničke naloge na preporučenoj *Teams* platformi u prolećnom semestru 2019/20. godine bio je 138, od ukupno 170 stalno zaposlenih koji su angažovani u nastavi na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Od tog broja, 85% je uživo držalo časove nastave u terminima koji su predviđeni rasporedom časova ili su objavljivali već snimljene video materijale časova, koje su studentima distribuirali bar dan ranije, a u redovnim terminima bi u tom slučaju bile organizovane konsultacije sa studentima. Snimci na *Teams* platformi su od oktobra 2020. imali vremenski limit, jer su se nakon 3 sedmice automatski uklanjali, pa su nastavnici snimke prebacivali na neku platformu za video reprodukciju – *Stream* ili *YouTube*.

Desetak nastavnika koji su imali već kreirane naloge na drugim platformama, koristili su druge platforme (*Zoom*, *Webex*, *Skype*) za izvođenje nastave takođe u terminima časova. Deo nastavnika je snimao svoje časove unapred, pa ih distribuirao preko svojih predmetnih veb sajtova, putem nekog deljenog softverskog servisa u oblaku (*Dropbox*, *Google Drive*, *Microsoft OneDrive*) ili putem neke platforme za reprodukovanje video sadržaja (*YouTube*). Par nastavnika je snimalo audio zapise unutar samih *PowerPoint* prezentacija, a zatim su studentima takve proširene prezentacije distribuirali preko svojih predmetnih veb sajtova, mejling listi predmeta ili putem platforme *Teams*. Vrlo mali broj nastavnika je studentima slao samo pisane materijale (prezentacije, knjigu ili skripte), a nakon toga organizovao konsultacije putem neke od gorenavedenih platformi.

Broj otvorenih fakultetskih timova na platformi *Teams* u periodu od marta do decembra 2020. godine bio je preko 900, od toga oko 620 timova koje su otvorili nastavnici za držanje nastave na predmetima. Za potrebe direktnog video prenosa časova na fakultetu su opremljena 2 kabineta sa profesionalnom najmodernijom opremom, a video kamere *Logitech StreamCam Full HD/C270 HD* su ugrađene u još 8 učionica. Takođe, kupljen je i određeni broj grafičkih tabli *Wacom DTK-1660E* koje se mogu prikazati za bilo koji računar.

Platforma za elektronsko učenje *Moodle*, kao podrška platformi *Teams*, još aktivnije se koristila tokom držanja nastave na daljinu u prolećnom semestru šk. 2019/20. godine, u odnosu na prethodne školske godine. Broj otvorenih predmeta na našem fakultetu, na platformi *Moodle*, tokom tri školske godine, prikazan je u tabeli 2. Istraživanje rada na ovoj platformi i transformacija tradicionalnih ispita i kolokvijuma u elektronske provere znanja, već je analizirana na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu u prethodnim školskim godinama i opisana je u [6]. Prelaskom sa uživo nastave na nastavu na daljinu, broj otvorenih predmeta na ovoj platformi se duplirao.

Tabela 2 - Broj otvorenih predmeta na platformi *Moodle*

	školska godina		
semestar	2018/19.	2019/20.	2020/21.
jesenji semestar	6	10	20
prolećni semestar	9	19	-

Kako bi se postigla veća interaktivnost između predavača i studenata, određeni predavači su u svoje prezentacije ubacivali kratka pitanja i testove, koji su integrisani unutar postojećih prezentacija. Na određenom slajdu, predavač bi formirao pitanje, sa ponuđenim odgovorima, i dao studentima određeni interval i link preko koga mogu da daju odgovore. U nastavi na Elektrotehničkom fakultetu tokom pandemije virusa Covid-19 korišćeni su sledeći sistemi za interakciju: *Pool Everywhere* [7] i *Survey Monkey* [8]. Takođe, za iste potrebe interakcije sa studentima korišćena je i platforma za učenje kroz igru (eng. *game-based learning platform*) *Kahoot* [9]. Sistem *Pool Everywhere* ima veoma dobar stepen integracije sa alatom za prezentovanje *PowerPoint*, pa je i korišćen na čak 4 predmeta sa više od 200 studenata u grupi. Odgovori na pitanja u besplatnim verzijama takvih alata su najčešće potpuno anonimni, ali postoje i komercijalne verzije takvih alata, gde bi studenti mogli da se autentifikuju, korišćenjem već napravljenih naloga, pa bi i sami odgovori postali personalizovani i vezani za studente.

4. RAZVOJ NOVIH SOFTVERSKIH ALATA

Na velikom broju predmeta iz oblasti elektrotehnike i računarstva, veoma važan deo nastave obuhvata rad u laboratoriji i praktična nastava. Mnoge laboratorijske vežbe su iz tog razloga predmetni nastavnici i saradnici snimili kao video materijal, pa su studentima na taj način kroz virtuelni rad i detaljno prikazivanja svih aparatura približili ove laboratorijske vežbe. To je posebno važno na prvoj godini studija, gde se studenti susreću sa nekim osnovnim konceptima. Tako na primer, na predmetu Fizika 1, u saradnji sa Zavodom za fiziku tehničkih fakulteta, predmetni nastavnici i laboranti su tako pripremili čitavu grupu laboratorijskih vežbi, koju su objavili u okviru posebnog kanala na platformi *YouTube* [10]. Na predmetima Programiranje 1 i Programiranje 2, u okviru istoimenih praktikuma, na oba studijska programa, domaći zadaci koji su se na tradicionalan način branili usmeno u računarskim laboratorijama, sada su se branili kroz testove na platformi *Moodle*, uz instalirane dodatke za programske jezike *Python* i *C*. Dodaci omogućavaju automatsko testiranje programskog koda koje student predaje putem platforme. Testiranje se vrši na jednom ili više test primera koji mogu biti vidljivi studentu ili sakriveni za vreme samog testiranja. U zavisnosti od podešavanja testa, od studenta se može tražiti da realizuje kompletno rešenje ili samo traženi deo koda kao što su pojedinačne funkcije. Podržan je rad sa datotekama, a moguća je i provera kako student upravlja resursima računara [11][12].

Procedure prijavljivanja završnih radova - diplomskog rada na osnovnim akademskim studijama i master rada na master akademskim studijama, potpuno su integrisane u okviru *Fakultetskog informacionog sistema* (skr. *FIS*) [13] tokom prolećnog semestra školske 2019/20. Ovo je veoma važno bilo za master radove, jer se procedura sastoji iz nekoliko koraka, dok u samoj proceduri učestvuje i više aktera: komisija za drugi stepen studija, referent iz Studentskog odseka, mentor rada i kandidat. Na slici 2 prikazan je primer predaje finalne verzije master rada i skeniranog izveštaja, potpisanog od strane komisije za pregled i ocenu master rada. Računski centar Elektrotehničkog fakulteta (skr. RC-ETF) razvio je i sistem za polaganje probnom prijemnog ispita, kome je pristupilo 1041 kandidat [14]. RC-ETF je razvio dodatno softver za prijavu kandidata i softver za podršku prozivke tokom procedure upisa novih studenata, kako bi se kandidati što manje fizički zadržavali na fakultetu.

857. sednica Nastavno-naucnog veća Elektrotehničkog fakulteta

DNEVNI RED

1. Usvajanje dnevnog reda.
2. Usvajanje zapisnika sa prethodne sednice.
3. Saopštenja.
4. Pitajna, predlozi i odgovori.

IZBORNO VEĆE

5. Odobrenje raspisivanja konkursa i imenovanje Komisije po raspisanom konkursu.
6. Usvajanje predloga odluke o izboru u zvanje nastavnika i donošenje odluke o izboru saradnika.
7. Davanje mišljenja u postupku izbora nastavnika na nematimnom fakultetu.

NASTAVNO-NAUČNO VEĆE

8. Imenovanje Komisije za ocenu ispunjenosti uslova za izbor u naučno zvanje.
9. Donošenje odluke o izboru u istraživačko zvanje istraživača-prilivnika.
10. Predlog odluke o broju studenata za upis na studijske programe prvog, drugog i trećeg stepena studija na Elektrotehničkom fakultetu za školsku 2021/2022. godinu.
11. Predlažanje Savetu Finansijskog plana za 2021. godinu.
12. Predlažanje Savetu iznosa školarina za školsku 2021/2022. godinu.
13. Davanje saglasnosti na izbor sekretara Katedre za mikroelektroniku i tehniku fiziku.
14. Usvajanje izveštaja o petogodišnjem radu redovnog profesora.
15. Odobrenje nastavnog materijala - učenika i imenovanje recenzenta.
16. Usvajanje izveštaja recenzenta i odobrenje nastavnog materijala - učenika.
17. Davanje saglasnosti za radno angažovanje u drugoj visokoškolskoj ustanovi.

Ad.1.

Usvajanje dnevnog reda

☐ Za

☐ Protiv

☐ Udržan

Ad.2.

Usvajanje zapisnika sa prethodne sednice

☐ Za

☐ Protiv

Slika 2. Predaja master rada i glasanje sa diskusijama tokom sednice Nastavno-naučnog veća u okviru Fakultetskog informacionog sistema

Osim nastave, i rad svih stručnih tela Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, morao je da se počev od marta 2020. održava na daljinu. Nedeljni kolegijumi, sastanci komisija za studije prvog, drugog ili trećeg stepena, sednice Saveta fakulteta, i sastanci katedri, održavali su se putem već pomenutih platformi: *Teams* ili alternativno *Zoom/Webex*. Za potrebe sednica Nastavno-naučnog veća (NNV), koje se redovno održavaju na mesečnom nivou, razvijen je novi softverski modul u okviru *FIS*. Ovo je urađeno zbog sigurne autentifikacije, samo onih korisnika koji su članovi NNV, istovremeno poštujući potpunu privatnost podataka prijavljenih korisnika i neophodnu tajnost glasanja po svim tačkama. Svakom članu NNV se u okviru veb strane pojavljuju sve tačke dnevnog reda tekuće sednice i trenutne diskusije po svakoj tački, ali je glasanje moguće samo za one tačke kod kojih taj član NNV ima pravo glasa. Nakon glasanja, glasovi se beleže u posebnoj tabeli sa rezultatima glasanja i član NNV se evidentira da je glasao. U sistemu ne postoji veza između samih glasova i članova koji su glasali.

5. ANALIZA REZULTATA RADA TOKOM PANDEMIJE COVID-19

Broj studenata koji su ostvarili uslov za budžet po osnovu broja ESPB povećan je u školskoj 2019/20. godini, u odnosu na školsku 2018/19. godinu za oko 7% na studijskom programu „Elektrotehnika i računarstvo“, i za oko 10% na studijskom programu „Softversko inženjerstvo“. Uočeno je povećanje broja položenih ispita u jesenjim ispitnim rokovima, zahvaljujući fleksibilnim uslovima polaganja delova ispita u više ispitnih rokova. Uslov za upis u drugu godinu studijskog programa „Elektrotehnika i računarstvo“ ostvarilo je 495 studenata, dok je taj broj ranijih godina bio u opsegu od 430 do 455.

Analizirano je u kojoj meri je pandemija virusa Covid-19 uticala na završetak osnovnih i master akademskih studija kod studenata završnih godina studija na ova dva nivoa studija, s obzirom da najveći broj studenata završi svoje studije u periodu od početka jula, do kraja septembra. Broj studenata koji su završili studije u poslednje tri školske godine na osnovnim akademskim studijama, prikazan je na Odseku za računarsku tehniku i informatiku (RTI), na studijskom programu ER, i na odseku Softversko inženjerstvo (SI), na istoimenom studijskom programu. Analiza je urađena na ova dva odseka koji imaju najveći broj studenata, zato što su svi autori ovog rada angažovani na ta dva odseka u nastavi, kroz pojedine predmete. Analiza je sprovedena i za master akademske studije i prikazana je u tabeli 3.

Tabela 3 - Broj studenata koji su završili studije na Računarskoj tehnici i informatici (RTI) i na Softverskom inženjerstvu (SI) u prethodne tri školske godine, na osnovnim i master akademskim studijama

odsek/modul i nivo studija	školska godina		
	2017/18.	2018/19.	2019/20.
RTI – osnovne akademske studije	95	112	135
SI – osnovne akademske studije	71	98	89
RTI – master akademske studije	49	40	22
SI – master akademske studije	34	40	45

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazani su novi pristupi i procedure koje je Elektrotehnički fakultet u Beogradu uveo i unapredio tokom prethodnog perioda. Period tokom pandemije virusa Covid-19 je bio težak, ali istovremeno i veoma uspešan, ako se pogledaju dobijeni rezultati. Nastavni proces je osavremenjen, što se može videti iz veoma dobrih komentara studenata nakon završetka školske 2019/20. godine. Studenti su najviše pohvalili ažuriranje materijala za učenje, novorazvijene simulacije i alate, kao i snimljene video materijale za predavanja i vežbe, koje kasnije, pred pripremanje završnog ispita, mogu ponovo kod kuće da pregledaju i preslušaju.

Novi pristupi u izvođenju nastave na daljinu, nove simulacije razvijene za studente, dobra kolaboracija studentskih timova na praktičnim projektima kroz različite platforme, novi softverski moduli integrisani u FIS koji poboljšavaju efikasnost prijave završnih radova, kao i rad nekih fakultetskih tela, biće sigurno korišćeni i nakon završetka pandemije.

7. LITERATURA

- [1] Sistem za elektronsko učenje „Moodle“, dostupno na: <https://moodle.org/>, posećeno dana 12.3.2020.
- [2] Elektronsko učenje na Univerzitetu u Beogradu – platforma „Moodle“ Računskog centra Univerziteta u Beogradu (RCUB), dostupno na: <https://elearning.rcub.bg.ac.rs/moodle/>, posećeno dana 12.3.2020.
- [3] Sistem za video pozive „Jitsi Meetings“, dostupno na: <https://jitsi.org/>, posećeno dana 13.3.2020.
- [4] Sistem za video pozive „Big Blue Button“, dostupno na: <https://bigbluebutton.org/>, posećeno dana 14.3.2020.
- [5] Sistem za video pozive „Open Meetings“, dostupno na: <https://moodle.org/plugins>, posećeno dana 14.3.2020.
- [6] D. Draskovic, M. Mistic, Z. Stanisavljevic, „Transition from traditional to LMS supported examining: A case study in computer engineering“, *Comput Appl Eng Educ*, Vol. 24, No. 5, pp. 775 - 786, Sept. 2016
- [7] Sistem za interaktivno ispitivanje „Pool Everywhere“, dostupno na: <https://www.polveverywhere.com/>, posećeno dana 22.4.2020.
- [8] Sistem za testove „Survey Monkey“, dostupno na: <https://www.surveymonkey.com/>, posećeno dana 25.4.2020.
- [9] Sistem za učenje kroz igru i ispitivanja „Kahoot“, dostupno na: <https://kahoot.it/>, posećeno dana 26.4.2020.
- [10] Zvanični video kanal Zavoda za fiziku u Beogradu, Materijali za laboratorijske vežbe iz Fizike 1, dostupno na: <https://www.youtube.com/channel/UComBrOlcLzeCZ3IAntfmA4Q>, posećeno dana 20.12.2020.
- [11] CodeRunner dodatak za Moodle, dostupno na: <https://coderunner.org.nz/>, posećeno dana 15.3.2020.
- [12] V. Jocović, J. Đukić, M. Mišić, „First Experiences with Moodle and Coderunner Platforms in Programming Course“, *Proc. of the 10th Int. Conf. on e-Learning*, pp. 81-86, Belgrade Metropolitan University, Sep. 2019
- [13] U. Romić, I. Manić, I. Pantelić, „Contemporary Java Web Technologies as a Service for the University Employees“, *Journal of information technology and applications*, Vol. 2, No. 2, pp. 88 - 94, Dec. 2012
- [14] Sajt prijemnog ispita Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, dostupno na: <http://prijemni.etf.bg.ac.rs>