

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Сузана Миладић за израду докторске дисертације

Одлуком Научно-наставног већа Саобраћајног факултета бр. 768/2 од 13.10.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Сузана Миладић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме “*Оптимизација перформанси оптичких WDM мрежа агрегацијом саобраћаја и конверзијом таласних дужина*”.

На основу приложеног материјала, уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Сузана Миладић, мастер инжењер саобраћаја, рођена је 9.11.1987. године у Теслићу, Босна и Херцеговина, где је завршила основну и средњу школу. Дипломирала је на Саобраћајном факултету Универзитета у Источном Сарајеву 2010. године, смер-Телекомуникације, просечном оценом 9,44. 2010. године уписује мастер студије на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду, Департман за саобраћај, смер-Поштански саобраћај и телекомуникације. Мастер студије завршава 2011. године са просечном оценом 9,75. 2012. године почиње са радом на Саобраћајном факултету Универзитета у Источном Сарајеву, у звању асистента, где и данас ради.

Докторске студије је уписала 2013. године на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду. Добитник је стипендије Министарства науке и технологије (Фонд „Др Милан Јелић“) Републике Српске за трећи циклус студија. Говори енглески језик.

1.2. Стечено научно-истраживачко искуство

У досадашњем научно-истраживачком раду кандидаткиња Сузана Миладић је објавила петнаест радова на међународним и националним конференцијама. Учествовала је у реализацији националног пројекта, суфинансираног од стране Министарства науке и технологије Републике Српске. Од укупног броја објављених радова, у наставку се издвајају следећи:

Радови саопштени на међународним конференцијама

- [1] S. Miladić, „Integration of optical and wireless networks under the radio-over-fiber concept“, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, Proceedings of ICEST, Fakultet tehničkih nauka Bitola, Makedonija, str. 459-463, 2013.
- [2] S. Miladić, G. Marković, „Analysis of some routing and wavelength selection techniques in optical networks with dynamic traffic demands“, *International Conference on Electrical*,

Electronic and Computing Engineering, IcETRAN, Društvo za ETRAN, Vrnjačka Banja, Srbija, str. TE 1-4, 2014.

- [3] S. Miladić, G. Marković, „Analysis of some wavelength assignment techniques in WDM optical networks“, *International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies*, Proceedings of ICEST, Elektronski fakultet Niš, Srbija, str. 11-15, 2014.
- [4] S. Miladić, G. Marković, V. Radojičić, “Applications of two forecasting methods for mobile telephony traffic”, *2nd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering, IcETRAN*, Društvo za ETRAN, Srebrno jezero, Srbija, str. TE 1-4, jun 2015.
- [5] S. Miladić, G. Marković, V. Radojičić, „Broadband traffic forecasting- case study in Bosnia and Herzegovina, *24th International Electrotechnical and Computer Science Conference ERK 2015*, Proceedings, Elektrotehnički fakultet u Ljubljani, Portorož, Slovenija, str. 122-126, 2015.
- [6] S. Miladić, G. Marković, “Elastične optičke mreže”, *XXXIII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju, PostTel 2015*, Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, decembar 2015 (rad u postupku objavljivanja).

Радови саопштени на националним конференцијама

- [1] S. Miladić, G. Marković, „Realization of road vehicle communication systems using radio-over-fiber technology“, *Novi horizonti saobraćaja i komunikacija*, Zbornik radova, Saobraćajni fakultet Doboј, str. 403-409, 2013.
- [2] S. Miladić, „Review of current optical and wireless technologies and the possibility of their integrated application“, *Novi horizonti saobraćaja i komunikacija*, Zbornik radova, Saobraćajni fakultet Doboј, str. 479-483, 2013.
- [3] S. Miladić, G. Marković, “Agregacija saobraćaja u optičkim WDM mrežama“, *Novi horizonti saobraćaja i komunikacija*, Zbornik radova, Saobraćajni fakultet Doboј, novembar 2015 (rad u postupku objavljivanja).
- [4] S. Miladić, „Teorijski principi ispitivanja optičkih vlakana sa akcentom na reflektometarski princip“, *Novi horizonti saobraćaja i komunikacija*, Zbornik radova, Saobraćajni fakultet Doboј, novembar 2015 (rad u postupku objavljivanja).

Учесће у националним пројектима суфинансираним од стране Министарства науке и технологије Републике Српске

- [1] “Имплементација аутономних соларних система у напајању објеката саобраћајне инфраструктуре“, финансиран од стране Министарства науке и технологије Републике Српске, извођач: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву, 2014. година.
- [2] Актуелни пројекат „Испитивање оптичких влакана савременим инструментима“, извођач: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву, 2015. година.

Кандидаткиња Сузана Миладић је уписала докторске студије на Саобраћајном факултету Универзитета у Београду у октобру 2013. године. На докторским студијама положила је следеће испите:

Р.Б.	Предмет	Оцена	ЕСПБ
1.	Увод у теорију хаоса	10	7
2.	Савремене физичке методе за контролу и детекцију загађења човекове околине за саобраћајне инжењере	10	7
3.	Физичке основе савремених технологија у саобраћајном инжењерству	10	7
4.	Рутирање саобраћаја у комуникационим мрежама	10	7
5.	Интерконекција телекомуникационих мрежа	10	7
6.	Тарифирање у телекомуникационим мрежама	10	7
7.	Прогнозирање и планирање у комуникационом саобраћају	10	7
8.	Теорија телекомуникационог саобраћаја	10	7
9.	Телекомуникације у интелигентним транспортним системима	10	7
10.	Мултисервисне телекомуникационе мреже са технологијом Интернет протокола	10	7
Укупно		70	

Кандидаткиња је у оквиру докторских студија испунила и следеће обавезе:

Р.Б.	Обавеза	ЕСПБ
1.	Годишњи рад на семинару	4
2.	Предлог истраживања у оквиру докторске дисертације	16
Укупно		20

Просечна оцена у току студија је 10,00 а стечени збир ЕСПБ је 90. У прилог овог извештаја налази се уверење о положеним испитима и испуњеним обавезама на докторским студијама кандидата.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу наставног плана и програма докторских академских студија Саобраћајног факултета (члан 4. Правилника докторских академских студија Саобраћајног факултета, Студијски програм Саобраћај), кандидаткиња Сузана Миладић, мастер инжењер саобраћаја, испунила је потребне обавезе за израду докторске дисертације. На основу претходно наведених чињеница о досадашњем раду и резултатима, Комисија је мишљења да кандидаткиња испуњава све услове подобности за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет докторске дисертације је решавање проблема агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина у оптичким WDM мрежама који заједно са проблемом рутирања и доделе таласних дужина представљају суштинско питање које је неопходно решити у овим мрежама. Ефикасним решавањем ових проблема могуће је значајно унапредити перформансе потпуно оптичких мрежа са рутирањем путева светлости на бази таласних дужина.

Основни циљ дисертације је да се истраже, и на што ефикаснији начин реше, проблеми агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина приликом оптичког умрежавања, развију и упореде по ефикасности одређена решења и алгоритми. Циљ је испитати, да ли је и под којим условима, боље користити агрегацију саобраћаја или фиксни број конвертора

таласних дужина тј. развити алгоритам за агрегацију саобраћаја и алгоритам за избор оптималне локације чворова са конверзијом таласних дужина, као и упоредити решења по ефикасности, односно изабрати решење које ће обезбедити боље перформансе мреже.

3. Почетна литература која ће се користити у изради докторске дисертације

- [1] R. Dutta et al., „Traffic grooming in WDM networks: past and future“, *Network, IEEE*, vol. 16, no. 6, pp. 46-56, 2002.
- [2] S. Huang, R. Dutta, „Research problems in dynamic traffic grooming in optical networks“, *In Proc. 1st Int. Workshop on Traffic Grooming*, San Jose, CA, 2004.
- [3] J. Hu, B. Leida, „Traffic grooming, routing and wavelength assignment in optical WDM mesh networks“, *Proceedings of the IEEE international conference on computer and communications societies (INFOCOM'04)*, Hong Kong, vol. 1, pp. 495-501, 2004.
- [4] F. Farahmand et al., „Efficient online grooming algorithms in WDM mesh networks with drop-and-continue node architecture“, *Proceedings of the first international conference on broadband networks*, Texas, USA, pp. 180-189, 2004.
- [5] X. Chu et al., „Analysis of sparse-partial wavelength conversion in wavelength-routed WDM networks“, *Proceedings of the IEEE international conference on computer and communications societies (INFOCOM'04)*, Hong Kong, vol. 2, pp. 1363-1371, 2004.
- [6] A. Concaro et al., „Optimization algorithms for WDM optical network dimensioning“, *Proceedings, IFIP/IEEE ONDM*, pp. 141-151, 2005.
- [7] W. Yao et al., „Performance analysis of sparse traffic grooming in WDM mesh networks“, *International Conference on Communications*, IEEE, USA, vol. 3, pp. 1766-1770, 2005.
- [8] K. M. Sivalingam, S. Subramaniam, „*Emerging optical network technologies: Architectures, Protocols and Performance*“, Springer, USA, 2005.
- [9] S. Huang, R. Dutta, „Dynamic traffic grooming: the changing role of traffic grooming“, *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 8, no. 4, pp. 32-49, 2007.
- [10] J. Zhang et al., „Network profit optimization for traffic grooming in WDM networks with wavelength converters“, *Journal of High Speed Networks*, vol. 16, no. 4, pp. 353-377, 2007.
- [11] O. Awwad et al., „Traffic grooming, routing, and wavelength assignment in WDM transport networks with sparse grooming resources“, *Computer Communications*, vol. 30, no. 18, pp. 3508-3524, 2007.
- [12] G. Marković, „Optimizacija korišćenja resursa u optičkim mrežama sa rutiranjem po talasnim dužinama“, doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet Beograd, 2007.
- [13] J. Zhang et al., „Traffic grooming optimization in mesh WDM networks without wavelength converter“, *Dynamics of continuous discrete and impulsive systems series B*, vol. 15, no. 4, pp. 519-536, 2008.
- [14] D. Pinto-Roa et al., „Wavelength converter allocation in optical networks: An evolutionary multi-objective optimization approach“, *Ninth international conference on intelligent systems design and applications (ISDA09)*, Pisa, pp. 414-419, 2009.
- [15] G. Marković, D. Teodorović, „Problemi lociranja čvorova sa konverzijom talasnih dužina u optičkim transportnim mrežama“, *PosTel 2009*, Beograd, pp. 307-315, 2009.
- [16] W. Yao et al., „Analysis of multi-hop traffic grooming in WDM mesh networks“, *Optical Switching and Networking*, vol. 6, no. 1, pp. 64-75, 2009.
- [17] V. Gond, A. Goel, „Performance evaluation of wavelength routed optical network with wavelength conversion“, *Journal of Telecommunications*, vol. 2, no. 1, pp. 110-114, 2010.

- [18] F. Ducatelle et al., „Principles and applications of swarm intelligence for adaptive routing in telecommunications networks“, *Swarm Intelligence*, Springer, vol. 4, no. 3, pp. 173-198, 2010.
- [19] Y. Maeda, F. Montalti, „*Optical fibres, cables and systems*, ITU-T Handbook, International Telecommunication Union, Geneva, Switzerland, 2010.
- [20] R. Ramaswami et al., „*Optical networks: A Practical Perspective*“, 3rd ed., Morgan Kaufmann, Elsevier Inc., 2010.
- [21] D. Pinto-Roa et al., „Routing and wavelength converter allocation in WDM networks: a multi-objective evolutionary optimization approach“, *Photonic Network Communications*, vol. 22, no. 1, pp. 23-45, 2011.
- [22] P. Paul et al., „Traffic grooming in WDM optical network with grooming resources at max connectivity nodes“, *Optical Fiber Technology*, vol. 18, no. 6, pp. 490-497, 2012.
- [23] P. Paul et al., „Dynamic traffic grooming in WDM optical networks with full wavelength conversion and grooming devices on max-connectivity nodes“, *International Journal of Computer Applications*, vol. 57, no. 11, pp. 19-29, 2012.
- [24] V. Gond, A. Goel, „Performance analysis of traffic groomed optical network“, *Optik-International Journal for Light and Electron Optics*, vol. 123, no. 9, pp. 788-791, 2012.
- [25] C. Yang, S. Chen, „Performance analysis of topologies for optical wavelength convertible networks“, *Optik - International Journal for Light and Electron Optics*, vol. 123, no. 11, pp. 1001–1005, 2012.
- [26] F. Lezama et al., „Differential evolution optimization applied to the wavelength converters placement problem in all optical networks“, *Computer Networks*, vol. 56, no. 9, pp. 2262–2275, 2012.
- [27] N. Mohan et al., „Traffic grooming techniques in optical networks: A survey“, 2nd *International Conference on Latest Computational Technologies (ICLCT'2013)*, London (UK), pp. 20-23, 2013.
- [28] S. Mohammed, „Analyzing wavelength conversion and traffic grooming in optical WDM networks“, PhD thesis, Linköping University, Department of Electrical Engineering, Sweden, 2013.
- [29] J. Wu et al., „Survivable waveband grooming in multi-domain optical networks“, *Optik-International Journal for Light and Electron Optics*, vol. 124, no. 13, pp. 1574–1580, 2013.
- [30] S. Chaturvedi, P. Dutta, „Utilization of optical fibre WDM channel in wavelength routed networks using sparse partial limited wavelength conversion“, *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 4, no. 4, pp. 546-549, 2013.
- [31] P. Leesutthipornchai et al., „Multi-objective evolutionary computation heuristic for traffic grooming in WDM optical networks“, *Canadian Journal of Pure&Applied Sciences*, vol. 8, no. 3, pp. 3061-3080, 2014.
- [32] M. Shinde, M. Dhage, „Sparse traffic grooming and performance analysis of backbone network“, *International Journal of Research Studies in Computer Science and Engineering*, vol. 1, no. 15, pp. 6-12, 2014.
- [33] A. Rubio-Largo et al., „Performance assessment of multiobjective approaches in optical traffic grooming“, *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 41, pp. 319-350, 2014.
- [34] H. Wang, G. Rouskas, „Hierarchical traffic grooming: a tutorial“, *Computer Networks*, vol. 69, pp. 147-156, 2014.

- [35] P. Shruthi, T. Indumathi, „Optimizing the placement of wavelength converters in WDM optical networks“, *International Journal of Scientific and Research Publications*, vol. 4, no. 6, pp. 1-5, 2014.
- [36] A. Rubio-Largo et al., „A multiobjective evolutionary algorithm based on decomposition with normal boundary intersection for traffic grooming in optical networks“, *Information Sciences*, vol. 289, pp. 91-116, 2014.
- [37] D. Pinto-Roa et al., „Multi-objective routing and wavelength converter allocation under uncertain traffic“, *Optical Switching and Networking*, vol. 16, pp. 1-20, 2015.
- [38] B. Baran, D. Pinto-Roa, „Multiobjective optimization in optical networks“, in *Bio-Inspired Computation in Telecommunications*, Morgan Kaufman, pp. 205-244, 2015.
- [39] X. Wu et al., „GRASP for traffic grooming and routing with simple path constraints in WDM mesh networks“, *Computer Networks*, vol. 86, pp. 27-39, 2015.
- [40] S. Shinde et al., „Modified multiobjective metaheuristics for sparse traffic grooming in optical WDM mesh networks“, *Procedia-Computer Science*, vol. 57, pp. 980-987, 2015.

4. Полазне хипотезе истраживања

Основна претпоставка односно полазна хипотеза на којој се заснива докторска дисертација, а која ће бити проверена у раду јесте:

- агрегација саобраћаја по таласним дужинама и конверзија таласних дужина у оптичким WDM мрежама могу утицати на ефикасност коришћења ресурса и на перформансе мреже.

У директној вези са полазном хипотезом су и следеће:

- да би се у WDM мрежама примениле технологије мултиплексирања, рутирања, доделе таласних дужина, конверзије и сл., неопходна је ефикасна алокација свих уређаја и опреме мреже, односно интелигентном имплементацијом или комбинацијом конвертора таласних дужина и ADM мултиплексера могу се постићи бољи резултати у погледу минимизације трошкова и унапређења перформанси мреже.
- претпоставка је да, топологија мреже, саобраћајна оптерећења, расположиви ресурси у мрежи и други улазни параметри представљају предуслове односно утичу на применљивост поступка агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина.

5. Научне методе истраживања

Са циљем провере полазних хипотеза и достизања нових резултата, у дисертацији ће се користити методе:

- теоријске анализе,
- моделовања,
- математичког програмирања,
- рачунарске симулације и
- вештачке интелигенције.

На почетку истраживања биће извршен систематизован преглед постојећих решења на основу референтне литературе тј. објављених експерименталних резултата истраживача из ове области. Анализираће се предности и недостаци приступа у решавању проблема агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина у циљу избора најбољег решења тј. модела који може да одговори на постављене захтеве по питању перформанси мреже и буде применљив.

Концепти одређених хеуристичких метода ће се користити приликом израде модела односно алгоритама за решавања проблема конверзије и агрегације саобраћаја. Приликом развијања алгоритама користиће се основни концепт метахеуристике оптимизација колонијом пчела, у којој агенти које називамо вештачке пчеле, међусобно сарађују у циљу решавања разматраног проблема, у етапама. На почетку алгорита, унапред се задаје жељени број итерација, етапа и број вештачких агената. Вештачке пчеле комуницирају директно и конструишу парцијална решења користећи индивидуалне способности и колективно искуство стечено у прошлости. У процесу одлучивања учествују сви агенти односно размењују информације о квалитету генерисаних парцијалних решења. Процес се завршава по генерисању једног или више допустивих решења.

6. Очекивани научни допринос

На основу резултата истраживања која ће бити спроведена у оквиру докторске дисертације, очекивани су следећи научни доприноси:

- развој новог алгорита за решавање проблема агрегације саобраћаја при ограничењу континуитета таласних дужина, заснованог на метахеуристици оптимизација колонијом пчела,
- развој новог алгорита за избор оптималне локације конвертора, којим се решава проблем лоцирања чворова са конверзијом таласних дужина,
- компаративна анализа перформанси мреже које се могу постићи применом агрегације саобраћаја и конверзијом таласних дужина, на основу чега се утврђује које решење даје боље перформансе и при којим условима,
- дефинисање потребних услова за практичну примену развијених модела.

Креирани модели били би веома корисни доносиоцима одлука при селекцији и алокацији компонената оптичких WDM мрежа односно приликом њиховог дизајна, како би се постигло што ефикасније искоришћење расположивих ресурса односно постизање оптималних перформанси мреже.

7. План истраживања и структура рада

Имајући у виду предмет и научни циљ рада, као и полазне хипотезе, предлаже се следећи план и оквирна структура рада:

- **Увод** (представљање WRON оптичких мрежа, поступака агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина као поступака којим ће се радити оптимизација перформанси мреже, дефинисање предмета и циља истраживања, кратак опис садржаја рада по поглављима)
- **Мотивација, поставка проблема и циљ истраживања** (образложити мотиве за избор теме, основни аспекти проблема агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина, детаљније представити и дефинисати проблем који се решава, функцију циља која се оптимизује, основна ограничења при решавању, представити циљеве истраживања).
- **Преглед стања у области** (представити резултате бројних истраживања, методе и поступке за решавање наведених проблема у оптичким WDM мрежама, решења са аспекта перформанси мреже, правци даљег развоја оптичких мрежа).
- **Решавање проблема агрегације саобраћаја у оптичким WDM мрежама** (објаснити поступак агрегације саобраћаја, опис развијеног алгорита, нумерички експерименти-пример оптичке мреже са мање чворова, пример оптичке мреже са више чворова (користиће се нека унапред позната топологија), приказ и анализа резултата по питању перформанси мрежа)

- **Решавање проблема конверзије таласних дужина у оптичким WDM мрежама** (објаснити поступак конверзије таласних дужина и врсте конвертора, опис развијеног алгоритма за лоцирање фиксног броја конвертора у одређеним чворовима мреже, нумерички експерименти-пример оптичке мреже са мање чворова, пример оптичке мреже са више чворова (користиће се нека унапред позната топологија), приказ и анализа резултата по питању перформанси мрежа)
- **Компаративна анализа алгоритама** (упоредити перформансе мреже које се добијају применом агрегације саобраћаја по таласним дужинама и применом конверзије таласних дужина; утврдити које решење даје боље резултате и за које услове; испитати могућност истовремене примене концепта агрегације саобраћаја и конверзије таласних дужина)
- **Закључна разматрања** (најважнији доприноси, закључци, правци даљих истраживања)
- **Литература**

8. Закључак и предлог

На основу увида у пријаву теме докторске дисертације, као и на основу успешно одбрањеног предлога истраживања у оквиру докторске дисертације, Комисија закључује да је тема коју предлаже кандидаткиња у научном и стручном смислу значајна и актуелна, као и да пружа могућности за постизање научног доприноса који је кандидаткиња навела и образложила у пријави.

Увидом у досадашњи научно-истраживачки рад и референце кандидата, Комисија сматра да је Сузана Миладић, мастер инжењер саобраћаја, подобна да ради на предложеној теми докторске дисертације.

Комисија предлаже Научно-наставном већу Саобраћајног факултета Универзитета у Београду да прихвати предложену тему и кандидаткињи Сузани Миладић одобри израду докторске дисертације под називом „*Оптимизација перформанси оптичких WDM мрежа агрегацијом саобраћаја и конверзијом таласних дужина*“. Предложена тема докторске дисертације припада научној области техничких наука, подручје „Саобраћај“, а ужој научној области „*Експлоатација телекомуникационог саобраћаја и мрежа*“, за коју је матичан Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет. Комисија такође предлаже да се за ментора докторске дисертације одреди др Горан Марковић, ванредни професор Саобраћајног факултета Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Горан Марковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

.....
Др Валентина Радојичић, редовни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

.....
Др Златко Бундало, редовни професор
Универзитет у Бањој Луци – Електротехнички факултет

У Београду, 27.10.2015. године

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Саобраћајни факултет
Војводе Степе 305, Београд

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ

Одлуком Научно-наставног већа Саобраћајног факултета бр. 768/2 од 13.10.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за јавну одбрану предлога истраживања кандидаткиње Сузана Миладић, мастер инжењер саобраћаја, у оквиру докторске дисертације са предложеном темом под радним називом *“Оптимизација перформанси оптичких WDM мрежа агрегацијом саобраћаја и конверзијом таласних дужина”*.

ИЗВЕШТАЈ

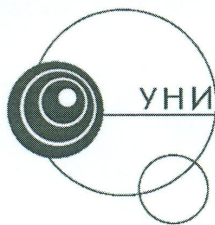
Дана 22.10.2015. године кандидаткиња Сузана Миладић, мастер инжењер саобраћаја, студент докторских академских студија, успешно је одбранила предлог истраживања у оквиру докторске дисертације са предложеном темом *„Оптимизација перформанси оптичких WDM мрежа агрегацијом саобраћаја и конверзијом таласних дужина“*.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Др Горан Марковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

.....
Др Валентина Радојичић, редовни професор
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

.....
Др Златко Бундало, редовни професор
Универзитет у Бањој Луци – Електротехнички факултет



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

Телефон: 011 30 96 207; 011 39 76 017; факс: 011 30 96 704
Србија, 11000 Београд, Војводе Степе 305 www.sf.bg.ac.rs

Број документа 5/288

18.11.2015, Београд

У В Е Р Е Њ Е

Да је Сузана (Драган) Миладић студент САОБРАЋАЈНОГ факултета на докторским академским студијама, уписана на трећу годину студија школске 2015/16, положила следеће предмете:

Рб.	Назив предмета	ЕСПБ	Сем.	Фонд часова	Оцена
1.	Увод у теорију хаоса	(7.00)	1	П(45) В()	10 (десет)
2.	Савремене физичке методе за контролу и детекцију загађења човекове околине за саобраћајне инжењере	(7.00)	1	П(45) В()	10 (десет)
3.	Физичке основе савремених технологија у саобраћајном инжењерству	(7.00)	1	П(45) В()	10 (десет)
4.	Рутирање саобраћаја у комуникационим мрежама	(7.00)	2	П(45) В()	10 (десет)
5.	Интерконекција телекомуникационих мрежа	(7.00)	3	П(45) В()	10 (десет)
6.	Годишњи рад на семинару	(4.00)	2		Испунио
7.	Тарифирање у телекомуникационим мрежама	(7.00)	3	П(45) В()	10 (десет)
8.	Програмирање и планирање у комуникационом саобраћају	(7.00)	3	П(45) В()	10 (десет)
9.	Теорија телекомуникационог саобраћаја	(7.00)	3	П(45) В()	10 (десет)
10.	Телекомуникације у интелигентним транспортним системима	(7.00)	2	П(45) В()	10 (десет)
11.	Мултисервисне телекомуникационе мреже са технологијом Интернет протокола	(7.00)	2	П(45) В()	10 (десет)
12.	Предлог истраживања у оквиру докторске дисертације	(16.00)	4		Испунио

Просечна оцена коју је студент остварио је 10.00 а збир ЕСПБ бодова 90.00.

Уверење се издаје на лични захтев.



Шеф студентске службе
Саобраћајног факултета

[Signature]