



**University of Kragujevac  
Faculty of Technical Sciences Čačak**



# **Book of Abstracts TIE 2020**

**8<sup>TH</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

**Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020**

*Book title:*

**Book of Abstracts TIE 2020**

*Organizer:*

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

*Co-Organizers:*

University of Kragujevac, Faculty of Education Užice, Serbia

University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, Serbia

University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, Serbia

University of Niš, Faculty of Education Vranje, Serbia

Educational Research Association of Serbia

*Sponsors:*

Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

IEEE Charter for Education, IEEE Education Society Chapter (ES-25), Belgrade, Republic of Serbia

*Editor:*

Ivan Milićević, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

*Reviewers:*

Dragana Bjekić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Miroslav Bjekić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Marija Blagojević, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Milevica Bojović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of agronomy, Čačak, Serbia

Jasmina Vesić Vasović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Marko Popović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Ivan Milićević, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Goran Marković, PhD, University of Kragujevac, Faculty of mechanical and civic engineering, Kraljevo, Serbia

Nebojša Zdravković, PhD, University of Kragujevac, Faculty of mechanical and civic engineering, Kraljevo, Serbia

Nenad Stefanović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Science Kragujevac, Serbia

Srdan Nogo, PhD, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Bosnia and Herzegovina

Svetlana Obradović, PhD, Special vocational high school and lyceum for SEN students, Katerini, Greece

Vladimir Mladenović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Marjan Milošević, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Uroš Pešović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Branko Koprivica, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Aleksandar Ranković, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Aleksandra Kalezić Glišović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Jelena Purenović, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Milentije Luković, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Miloš Papić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Olga Ristić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

Vesna Ružičić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Lidija Palurović, MSc, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

*Disclaimer:*

The authors take full responsibility for the content of their papers.

*Technical Editor:*

Veljko Aleksić, PhD, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

*Publisher:*

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

*For Publisher:*

Danijela Milošević, PhD, Dean of Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia

*Edition:*

150 copies

*Printed by:*

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

ISBN: 978-86-7776-248-3

## PREFACE

Eighth international scientific conference *Technics and Informatics in Education – TIE 2020* aims to promote and support research in education of new generations in technical and technological fields at all levels of education and contribute to technology development and education improvement.

Some 64 papers have been submitted within various fields of technical, IT and technology-supported education at all educational levels – primary, secondary, higher education and education for adults. After reviewing, 62 papers have been accepted for the current edition of Book of abstracts in the form of plenary lectures and original scientific papers.

Articles in the *Book of Abstracts TIE 2018* are organized by the following topics:

- Plenary lectures
- Technics, Technology and Informatics in Education
- Teacher Professional Development and General Education Topics
- IT Education and Practice
- Engineering Education and Practice

Special activities within the Conference are the following:

- Round Table – 45 years of university education of technics and technology teachers in Čačak
- Open discussion and poster-presentation session:
  - Higher Education (HE) development in the realm of technics and technology;
  - Results of HE development projects 2017–2020, programme activities of Ministry of Education, Science and Technological Development (15 projects of the Faculty of Technical Sciences Čačak)

The Scientific and Organizing Committee wishes to express gratitude to all the professionals from various fields who contributed to the Conference.

We would like to thank Partner Institutions which participated as co-organizers of the Conference.

We express special thanks to the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia for financial support to this scientific gathering.

*Ivan Milićević*  
Editor

## CHAIRMEN'S FOREWORD

Dear participants,

In the light of on-going, worldwide effects of COVID-19 and following the recommendations of international and national health authorities, Faculty of Technical Sciences Čačak organized the eighth international scientific conference 'Technics and Informatics in Education – TIE 2020' as an ONLINE MEETING. Even though this was completely new experience for the organizing committee, all technical details during the conference went on quite well. The scientific and organizing committees put in all necessary effort to organize the conference in new conditions.

The aim of this conference was to improve the exchange of knowledge and experiences between experts, scientific associates and professionals from Serbia and European countries, engaged in the subject matter. The conference provided an analytical review of technical, technological and IT education, as well as education regarding technical, technological and IT achievements including teaching aids, educational assistive technology, student books, etc.

Serbia already has 50 years long tradition of organizing various forms of seminars, workshops and scientific conferences devoted to improvement of those education topics in primary, secondary and higher education.

A series of conferences, entitled Technics and Informatics in Education, organized by our faculty in last 15 years, exhibit a continuous increase and development in this field, bringing to all of us new education technologies. This assembly continues the tradition of gathering scientific associates and professionals in technical, technological and IT education. Those scientific conferences have a huge impact on the development of technical education in Serbia.

Special focus is on the importance of IT in technical and professional education and correlation with natural, social and education sciences. We hope that experience exchanged during the sessions will be very useful for all participants, and that debate and networking was enjoyable.

The conference results also provide the basis for planning development in technics and informatics education in Serbia, as well as the exchange of educational patterns in the region and coordination with European trends in this field.

**We hope you had a successful and fruitful meeting. Thank you for your participation.**

*Nebojša Mitrović  
Živadin Micić  
Co-Chairs*

## Organization

The 8<sup>th</sup> International Scientific Conference Technics and Informatics in Education – TIE 2020 is organized by the Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia.

The Conference is held under the patronage of:

- Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia
- University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

## Scientific Committee

### Co-Chairs:

Nebojša Mitrović, Vice-Dean of Faculty of Technical Sciences, Čačak, University of Kragujevac, Serbia  
Živadin Micić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

### Honorary Chair:

Dragan Golubović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

### Members:

Danijela Milošević, Dean of Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia  
Snežana Marinković, Dean of Educational Faculty Užice, University of Kragujevac, Serbia  
Mile Savković, Dean of Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo, University of Kragujevac, Serbia  
Dragica Pavlović Babić, University of Belgrade, Faculty of Philosophy, President of Educational Research Association of Serbia  
Dragica Radosav, Dean of Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, University of Novi Sad, Serbia  
Zoran Momčilović, Dean of Educational Faculty Vranje, University of Niš, Serbia  
Dragana Glušac, University of Novi Sad, Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia  
Biljana Novković Cvetković, Vice-Dean of Educational faculty Vranje, University of Niš, Serbia  
Vladan Pantović IEEE Education Society Chapter of IEEE SERBIA & MONTENEGRO SECTION  
Matjaž Debevc, University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Maribor, Slovenia  
Tatjana Dibač, University of Montenegro, Maritime Faculty of Kotor, Montenegro  
Tatjana Atanasova-Pačemska, University “Goce Delčev” Štip, Faculty of Electrical Engineering, North Macedonia  
Marian Greconici, Politehnica University of Timișoara, Faculty of Electrical and Power Engineering, Romania  
Asutosh Kar, Indian Institute of Information Technology, Design and Manufacturing, Kancheepuram, Chennai, India.  
Lefkothea Kartasidou, University of Macedonia, Department for Educational and Social Policy, Thessaloniki, Greece  
Stefan Kirilov Kartunov, Technical University Gabrovo, Faculty of mechanical engineering and engineering, Bulgaria  
Suzana Loškova, University “Ss. Cyril and Methodius” Skopje, Faculty of Electrical Engineering and IT, North Macedonia  
Sergej Vladimirovič Makov, Donskoi State Technical University, Rostov region, Russian Federation  
Samra Mujačić, University of Tuzla, Faculty of Electrical Engineering, Tuzla, Bosnia and Herzegovina  
Srdjan Nogo, University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, Sarajevo, Faculty of Education, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina  
Dionysios Politis, Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, Greece

Damir Purković, University of Rijeka, Department of Polytechnics, Croatia  
Riste Temjanovski, University "Goce Delčev" Štip, Faculty of Economics, North Macedonia  
Jelena Timotijević, University of Brighton, United Kingdom  
Katerina Zdravkova, University "Ss. Cyril and Methodius" Skopje, Faculty of Computer Science and Engineering, North Macedonia  
Ivan Luković, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Serbia  
Dragana Bjekić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Miroslav Bjekić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Snežana Dragičević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Ivan Milićević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Jasmina Vesić Vasović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

## **Organizing Committee**

### **Secretary:**

Biljana Đorić and Ana Radović Firat, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

### **Members:**

Veljko Aleksić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Marija Blagojević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Nataša Cvijović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Đorđe Damjanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Milan Drobňaković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Milka Jovanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Aleksandra Kalezić Glišović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia  
Ksenija Lajšić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia  
Milan Marjanović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Marjan Milošević, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Katarina Mitrović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Vladimir Mladenović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Miloš Papić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Lidija Palurović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Lidija Paunović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Vladan Paunović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Uroš Pešović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Ana Plazinić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Marko Popović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Jelena Purenović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Olga Ristić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Vesna Ružičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Nebojša Stanković, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Marko Šučurović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Mihajlo Tatović, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Lena Tica, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia  
Vojislav Vujičić, University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

## Table of Contents

Preface	III
Chairmen's Foreword	IV
Organization	V

### PLENARY SESSION: Keynotes

P1	<b>T. Dlabač, A. Milovanović</b> Using Moodle Platform in Evaluating the Electrical Engineering Practices	3
P2	<b>V. Pantović, D. Milovanović</b> The Role of International Standards in Education	4
P3	<b>Lj. Kazi, D. Radosav, I. Berković, N. Chotaliya, M. Bhatt</b> Program Translators Higher Education and Application of PP Simulator Educational Tool	5

### SESSION I: Teacher Professional Development and General Education Topics

1.1.	<b>D. Minić Aleksić, I. Savić</b> Empowering Teachers' Digital Competence Through the Implementation of the "Digital Classroom" Project	9
1.2.	<b>D. Bjekić, S. Obradović, M. Bojović</b> The Challenges for Teachers: Augmented Reality as Educational Technology for Students with Dyslexia	10
1.3.	<b>R. Temjanovski, M. Arsova</b> Logistics Education in Universities in 21st Century: New Trends and Challenges	11
1.4.	<b>M. Damnjanović</b> A Chance for Engineers – Technology Entrepreneurship	12
1.5.	<b>V. Paunović, J. Vesić Vasović, S. Puzović</b> An Impact of the Application of the Lean Concept to Improving Industrial Engineering Education	13
1.6.	<b>T. Atanasova Pachemska, R. Timovski</b> Reliable and Automated Recognition of HE Qualifications and More – A New IT Approach	14
1.7.	<b>G. Rendulić Davidović</b> Lifelong Learning in Pandemic Situation – Challenge and Need	15

1.8.	<b>M. Papić, B. Đorić, M. Blagojević</b> The Use of Anglicisms in Speaking and Writing Among IT Students	16
1.9.	<b>L. Palurović, L. Tica, A. Radović-Firat</b> Foreign Language Learning (FLL) as Influenced by Social Media Platforms: Facebook, Twitter, and YouTube	17
1.10.	<b>Z. Đurović, N. Marvučić</b> Some Corpus Linguistics Tools for Adequate Reading Comprehension of Instruction Books for Electro Technical Officers	18
1.11.	<b>M. Dževerdanović-Pejović</b> Application of Textual Analysis in the Context of Vocabulary Teaching for the Marine Electrotechnics Students	19
1.12.	<b>A. Radović Firat, L. Tica, L. Palurović, M. Radulović</b> Effects of Teaching Summary Writing Skills on Students' Learning Process in IT field	20

## SESSION II: IT Education and Practice

2.1.	<b>D. Charidimou, D. Politis, V. Aleksić</b> Multilingual Conversational Communication Tools for Distance Learning - Synchronous & Asynchronous Teaching During the Covid-19 Pandemic	23
2.2.	<b>D. Margounakis, T. Pachidis, D. Politis</b> A Rubric-Based Evaluation of Video Conferencing Services for Educational Use	25
2.3.	<b>A. Nikiforos, R. Tzimas, D. Politis, N.K. Paris</b> Broadcasting Education - National & Transnational: A Heuristic Evaluation	27
2.4.	<b>I. Čavor, T. Dlabač, M. Čalasan, B. Koprivica</b> Machine Learning Applications in Education	29
2.5.	<b>D. Bogdanović, E. Babović</b> Expert Systems as a Means in Detecting Tax Evasion	30
2.6.	<b>S. Šošić, O. Ristić, M. Milošević</b> Game-Based Learning of Software Testing	31
2.7.	<b>A. Radulović</b> Maritime Single Window and Possibility of Improving Port for Business	32
2.8.	<b>D. Stojić, D. Vujičić, Đ. Damnjanović, Ž. Jovanović</b> Data Analysis and Artificial Neural Network Modelling of COVID-19 Patients	33
2.9.	<b>J. Plašić, A. Jovičić, M. Blagojević</b> Analysis of Term "Web" Using Opinion Mining Techniques	34



<b>2.10.</b>	<b><i>Lj. Kazi, D. Karuović, D. Radosav, T. Lojović</i></b> Adaptivity of Web Applications – Case of Preschool Web Portal for Interinstitutional Data Integration and Analysis	35
<b>2.11.</b>	<b><i>U. Pešović, M. Luković, S. Đurašević, M. Jevremović</i></b> Smartphone Application for Evaluation of Jumping Rope Exercise in Physical Education	37
<b>2.12.</b>	<b><i>K. Karić, M. Radović, K. Mitrović</i></b> Development and Evaluation of CATAPEX Tutorial for the Database Practice Course	38
<b>2.13.</b>	<b><i>M. Murić, Ž. Bogićević</i></b> On-Line Programming Course Model for Students in IT	39
<b>2.14.</b>	<b><i>P. Stolić, D. Milošević</i></b> Alternative Software Solutions for Ensuring the Continuity of the Teaching Process in Emergency Situations	40
<b>2.15.</b>	<b><i>S. Pitulić, S. Ilić, J. Lekić</i></b> Building the Payroll Information System for High Education Institution Using UML – Master Thesis Work	42
<b>2.16.</b>	<b><i>S. Puzović, J. Vesić Vasović, V. Paunović</i></b> The Role of PLM Academic Platforms in Education of the „Engineers of the Future”	43
<b>2.17.</b>	<b><i>N. Marković, D. Živković, F. Marković</i></b> The Effects of Using the Moodle Platform in High Technical School of Vocational Studies from Urosevac in Leposavic	44
<b>2.18.</b>	<b><i>N. Stanković, V. Ružičić</i></b> Application of New Software Tools in Online Teaching	45
<b>2.19.</b>	<b><i>M. Tufegdžić, Ž. Micić</i></b> Operating Systems Course Modeling Through 12 Aspects and ISO/IEC Standardization	46
<b>2.20.</b>	<b><i>N. Nikolić, Z. Nešić, M. Zečević, A. Dragašević</i></b> A Methodological Approach to Computer Support of SWOT Analysis in Strategic Orientation	48
<b>2.21.</b>	<b><i>B. Đorić, D. Lambić</i></b> Qualitative Analysis of Problem-Solving Process in the Field of Programming in Primary Education	49
<b>2.22.</b>	<b><i>V. Radovanović, B. Marinčić, B. Davidovski</i></b> EUteka Corner and Online Learning	51
<b>2.23.</b>	<b><i>Đ. Đurković, V. Aleksić</i></b> The Secondary School Student’s Interest in Virtual Reality	53

### SESSION III: Engineering Education and Practice

3.1.	<b><i>D. Vujičić, S. Randić</i></b> Educational Trends in Computing - Blockchain Concept	57
3.2.	<b><i>N. Nikolić, V. Luković</i></b> Analysing of Software Tools for Designing and Simulating of Digital Circuits	58
3.3.	<b><i>S. Nogo, E. Babović, D. Manjak</i></b> Information Technology Skills Level of Students at Electrical Faculty in East Sarajevo	59
3.4.	<b><i>K. Bratić, F. Vidović, L. Stazić</i></b> Use of Merlin System and Recorded Instructions in Engine Room Simulator Training	60
3.5.	<b><i>V. Pavlović, J. Ilić</i></b> Implementation of GNU Octave in a University Course of General Physics	61
3.6.	<b><i>M. Šučurović, M. Vujičić</i></b> Educational Setup for Power Cable Loading and Temperature Measurement	62
3.7.	<b><i>A. Lazović, M. Bjekić, A. Marjanović</i></b> System for Automatic License Plate Recognition in Digital Image	63
3.8.	<b><i>A. Radusin, M. Rosić, B. Koprivica</i></b> Induction Machine Control Algorithm Implementation with MSK28335 Digital Platform	64
3.9.	<b><i>V. Ojdanić, M. Rosić, M. Bjekić</i></b> Laboratory DC Machine Test Bench with Siemens DCM Drive	65
3.10.	<b><i>M. Qiu, D. Četenović, V. Terzija</i></b> Cyber Security of Multi-vector Energy System with Demonstration of Tap Changer Position Estimation	66
3.11.	<b><i>Z. Liao, D. Četenović, V. Terzija</i></b> Simulation and Analysis of Multi-Vector Energy Systems and Relevant ICT Networks	68
3.12.	<b><i>A. Kalezić - Glišović, N. Stojanović, A. Janićijević, A. Maričić</i></b> Activation Time Dependent Magnetization of the Fe/BaTiO <sub>3</sub> System with Varying Constituent Mass Ratios	69
3.13.	<b><i>J. Purenović, M. Randelović, M. Purenović, M. Guida</i></b> The Application of Microalloyed Alumo-Silicate Ceramics, as a Multifunctional Agent for Distilled Water Passivation and H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Aqueous Solution Decomposition	71
3.14.	<b><i>S. Dragičević, B. Šutić, M. Marjanović</i></b> Evaluation of Energy Performance of School Building	73

<b>3.15. Z. Petrović, V. Jevremović, S. Aleksandrov</b>	
Programming of an Industrial Robot and Optimization of its Path Using the PSO Algorithm	74
<b>3.16. V. Vujičić, S. Dragičević, D. Ocokoljić, I. Milićević, M. Popović</b>	
Design and Simulation of Electro-Pneumatic Motion Control System	75
<b>3.17. S. Kartunov</b>	
Training and Development of Mechatronics and Micro- and Nanosystems Technology in Technical University of Gabrovo Bulgaria	76
<b>3.18. J. Baralić, N. Dučić, A. Stakić</b>	
Simulations of Temperatures in the Cutting Zone and Cutting Forces	77
<b>3.19. M. Popović, I. Milićević, G. Marković, M. Marjanović, V. Vujičić</b>	
Load Analysis for the Design of Cutting Teeth for Bucket Chain Excavators	78

<b>SYMPOSIUM: Technics and Informatics in Education – School Teachers for Teachers”</b>
---

<b>S.1. K. Dunjić Mandić, I. Ružičić</b>	
Self-Evaluation in the Field "Teaching and Learning" in Teaching of Elective Courses	81
<b>S.2. J. Teofilović, V. Isailović</b>	
The Use of ICT Tools for Teaching at a Distance	82
<b>S.3. M. Simeunović</b>	
Enrollment of Students in High Schools During the Epidemic COVID 19	83
<b>S.4. V. Milivojević, Ž. Selaković, K. Radosavljević, Z. Vukajlović</b>	
Online Teaching in the Younger Grades of Primary School	84
<b>S.5. V. Bujčić</b>	
Digital Games as a Way of Learning Programming	85





**8<sup>th</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020

---

**PLENARY SESSION  
KEYNOTES**

**Notes:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

# Using Moodle Platform in Evaluating the Electrical Engineering Practices

Tatijana Dlabáč<sup>1\*</sup> and Alenka Milovanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Montenegro, Faculty of Maritime Studies Kotor, Montenegro

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [tanjav@ucg.ac.me](mailto:tanjav@ucg.ac.me)

**Abstract:** In higher education, practical classes are very important since the quality of the achieved outcomes largely depends on its realization. In laboratories students work under the supervision of teachers and associates at defined terms and they do not have the opportunity to work independently without the supervision of teachers, associates or professional staff. Additionally, in almost all higher education institutions the staff is overloaded so students do not have the possibility to have additional terms. It is noticed that in the traditional laboratories, students are “lending” the results of certain measurements to colleagues from the other group or even to colleagues who will attend the same course next year. In addition to this problem, there has been a decline in motivation among students when it comes to the application of any classical method in both theoretical and practical teaching. This paper presents the evaluation process in higher education teaching and one approach to the forming of a model for the evaluation of practical Internet based teaching. This model was used to evaluate the practical work of the first year students of electrical engineering.

**Keywords:** HE education; Moodle; model for evaluating; practical work.

## Примена Moodle платформе за вредновање практичне наставе из области електротехнике

**Резиме:** У високошколском образовању је практична настава веома важна јер у великом делу квалитет остварених исхода учења зависи од њене реализације. Студенти у лабораторијима раде у под надзором наставника и сарадника у одређеним терминима и немају могућност самосталног рада без надзора наставника, сарадника или стручног особља. Додатно, на скоро свим високошколским установама наставни кадар и стручно особље је преоптерећено, тако да студенти немају могућност додатних термина за рад. У традиционалној лабораторији је примећен проблем “позајмљивања” резултата одређених мерења колегама из следеће групе или чак колегама који ће исти курс похађати следеће године. Поред овог проблема уочен је и пад мотивације код студената када је у питању примена било које класичне методе како у теоријској тако и у практичној настави. У овом раду приказан је начин на који се врши вредновање наставе у високом образовању и дат је један приступ формирању модела за вредновање практичне интернетом подржане наставе. Овај модел је примењен на првој години студија за евалуацију практичног рада из области електротехнике.

**Кључне речи:** високо образовање; Moodle; модел за вредновање; практична настава.

# The Role of International Standards in Education

Vladan Pantović<sup>1\*</sup>, Dragorad Milovanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Information Technology and Engineering, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Sports Academy AFB, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [vladan@pantovic.rs](mailto:vladan@pantovic.rs)

**Abstract:** Well-organized education and training are drivers of smart, sustainable and inclusive growth. The new economy, which is characterized by constant and rapid changes, requires constant changes in the education system system as well. Continuous technological development and digital transformation of education require a systematic approach in line with international standards. There are numerous initiatives and activities to develop standards and technical specifications. ISO 21001 and ISO 29993 standards can help educational institutions to properly identify the needs and expectations of different stakeholders. With adequate application of the quality management system defined by the requirements of these standards, all challenges posed to organizations that provide formal and non-formal education services will be more easily overcome and the achievement of goals will be more effective and efficient. The technical specifications of IoT multimedia technologies and 5G immersive applications positively affect the motivation and commitment of students, enabling real-time interaction in personalized environments. Global infrastructure and advanced services are the foundation of success. It is necessary to continue research into the integration of new technologies into the process of education, harmonization of standards and effective frameworks.

**Keywords:** Standards; ISO 21001; ISO 29993; 5G; IoT.

## Улога међународних стандарда у образовању

**Резиме:** Добро уређено образовање и обука су покретачи паметног, одрживог и инклузивног раста. Нова економија, коју карактеришу сталне и брзе промене, захтева и сталне промене система образовања. Континуиран технолошки развој и дигитална трансформација образовања, захтевају системски приступ усклађен са међународним стандардима. Постоје бројне иницијативе и активности развоја стандарда и техничких спецификација. Стандарди ISO 21001 и ISO 29993 могу да помогну образовним установама да на прави начин препознају потребе и очекивања различитих заинтересованих страна. Адекватном применом система управљања квалитетом дефинисаним захтевима ових стандарда сви изазови који се постављају пред организације које пружају услуге формалног и неформалног образовања биће једноставније преброђени и достизање циљева биће ефективније и ефикасније. Техничке спецификације IoT мултимедијалних технологија и 5G имерсивних апликација позитивно утичу на мотивацију и посвећеност студената, омогућавају интеракцију у реалном времену у персонализованим окружењима. Глобална инфраструктура и напредне услуге представљају основу успеха. Неопходно је наставити истраживања интегрисања нових технологија у процес едукације, хармонизације стандарда и ефективних радних оквира.

**Кључне речи:** Стандарди; ISO 21001; ISO 29993; 5G; IoT.



# Program Translators Higher Education and Application of PP Simulator Educational Tool

Ljubica Kazi<sup>1\*</sup>, Dragica Radosav<sup>1</sup>, Ivana Berković<sup>1</sup>,  
Narendra Chotaliya<sup>2</sup>, and Madhusudan Bhatt<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Novi Sad, Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia

<sup>2</sup> Saurashtra University, Rajkot, MP Shah Arts & Science College, Surendranagar, India

<sup>3</sup> University of Mumbai, K.C. College, India (retired)

\* Corresponding author: [ljubica.kazi@gmail.com](mailto:ljubica.kazi@gmail.com)

**Abstract:** Software engineering higher education usually includes courses related to program translators (compilers/interpreters), which cover topics: compiler construction, formal grammars, programming languages formal grammars and other formal representations (such as extended Backus-Naur Form), automata theory etc. Aim of this paper is to present overview of the current state in higher education of program translators and to describe the pragmatic approach that has been established at Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia with creating and using PP simulator educational tool. The developed tool helps students learn about the lexical, syntax and semantic aspect of programming code quality, which is to be determined by the compiler simulator “PP simulator”. Teaching results from Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia at course Program Translators were also presented and discussed.

**Keywords:** program translators, higher education, educational tool, simulator, lexical analysis, syntax analysis, semantic analysis.

## Програмски преводиоци у високом образовању и примена образовног алата PP Simulator

**Резиме:** Високо образовање у области софтверског инжењерства најчешће укључује наставне предмете који се односе на програмске преводиоце (компајлере, интерпретере), који обухватају теме: конструкција компајлера, формалне граматике, формалне граматике програмских језика и друге формалне презентације (као што је проширена Бекус-Наурова форма), теорија аутомата и друге. Циљ овог рада је да представи преглед тренутног стања вишег образовања у области програмских преводаца и да представи прагматички приступ који је успостављен у настави на Техничком факултету “Михајло Пупин” Зрењанин, Србија, уз креирање и примену образовног алата PP simulator. Развијени алат помаже студентима да уче о лексичком, синтаксном и семантичком аспекту квалитета програмског кода, који може бити утврђен применом симулатора компајлера названог PP simulator. Представљени су и анализирани образовни резултати наставног предмета “Програмски преводиоци” на Техничком факултету “Михајло Пупин” Зрењанин, Србија

**Кључне речи:** програмски преводиоци, високо образовање, образовни алати, симулатор, лексичка анализа, синтаксна анализа, семантичка анализа.



**8<sup>th</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020

---

**SESSION I**

**TEACHER PROFESSIONAL  
DEVELOPMENT AND GENERAL  
EDUCATION TOPICS**

**Notes:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

# Empowering Teachers' Digital Competence Through the Implementation of the "Digital Classroom" Project

Daniela Minić Aleksić<sup>1\*</sup> and Ivan Savić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The Institute for the Improvement of Education, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [daniela.minic@zuov.gov.rs](mailto:daniela.minic@zuov.gov.rs), [ivan.savic@zuov.gov.rs](mailto:ivan.savic@zuov.gov.rs)

**Abstract:** In a Knowledge Society, the kind we aspire to today, the education system becomes the pillar and the initiator of general progress in society, while knowledge is perceived as the most important human resource and capital. The inevitable changes in the education system are primarily reflected in the change of necessary competencies of teachers. Acquiring digital competence by way of applying information technologies in the teaching process becomes a prerequisite in professional development of teachers. In this paper we shall consider the basic training concept and the main results of the evaluation of the "Digital Classroom" project, implemented by the Institute for the Improvement of Education with the objective of empowering digital competence of teachers. The assessment of the increase in teacher competence was carried out using the pretest-posttest concept where 80% of teachers who completed the training had greater achievements than the average achievements of teachers before the training. The effects of the training become noticeable in all aspects measured on a sample of teachers.

**Keywords:** ICT; teacher's professional development; digital classroom; teachers' digital competence.

## Јачање дигиталне компетентности наставника у оквиру пројекта „Дигитална учионица“

**Резиме:** У Друштву знања, каквом данас тежимо, образовни систем постаје стуб и покретач општег друштвеног напретка, а знање најважнији људски ресурс и капитал. Неминовне промене у образовном систему се пре свега огледају у промени неопходних компетенција наставника. Стицање дигиталних компетенција кроз примену информационо-комуникационих технологија у процесу наставе постаје предуслов у професионалном усавршавању наставника. У овом раду разматрамо основни концепт обуке и резултате евалуације пројекта „Дигитална учионица“ који је реализовао Завод за унапређивање образовања и васпитања у циљу јачања дигиталних компетенција наставника. Процена унапређивања дигиталних компетенција наставника спроведена је коришћењем претест-посттест концепта, који је показао да 80% наставника који су прошли обуку имају боља постигнућа него пре реализације обуке. Ефекти обуке су били видљиви и разматрани су у свим аспектима наставног процеса на узорку наставника.

**Кључне речи:** информационо-комуникационе технологије у настави; дигитална учионица; дигиталне компетенције наставника; професионално усавршавање наставника.

# The Challenges for Teachers: Augmented Reality as Educational Technology for Students with Dyslexia

Dragana Bjekić<sup>1\*</sup>, Svetlana Obradović<sup>2</sup>, Milevica Bojović<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> Special vocational high school and lyceum for SEN students, Katerini, Greece

University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak, Serbia

\*Corresponding author: [dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Nowadays, teachers face many technological challenges to improve learning and teaching process. Using modern (IT) educational tools in an inclusive educational setting is particularly challenging, especially in teaching students with dyslexia. The paper describes dyslexia and the reasons to use IT tools in the teaching of students with dyslexia. In the second part of the paper, augmented reality was considered as an educational tool; this is based on the review of the researches on the advantages and disadvantages of educational implementation of the augmented reality. The examples of augmented reality tools in learning and teaching students with dyslexia support the functionality of augmented reality as an educational technology in inclusive education.

**Keywords:** inclusive education, dyslexia, educational technology, augmented reality, multisensory learning.

## Изазови за наставнике: проширена реалност као образовна технологија за ученике са дислексијом

**Резиме:** Данас су пред наставницима бројни технолошки изазови развијани ради унапређивања процеса учења и поучавања. Изазов је и коришћење савремених образовних (ИТ) алата у инклузивном образовном контексту, посебно у поучавању ученика са дислексијом. У раду је описана дислексија и препознати разлози за коришћење ИТ алата у поучавању ученика са дислексијом. У другом делу рада разматра се *проширена реалност* као образовни алат, заснивајући анализу на прегледу истаживања о предностима и недостацима примене проширене реалности у образовању. Примерима примене алата проширене реалности у процесу учења и поучавања ученика са дислексијом, илустрована је (и подржана) функционалност *проширене реалности* као образовне технологије у инклузивном образовању.

**Кључне речи:** инклузивно образовање, дислексија, образовна технологија, проширена реалност, мултисензорно учење.

# Logistics Education in Universities in 21st Century: New Trends and Challenges

Riste Temjanovski and Monika Arsova

“Goce Delčev” University, Faculty of Economics, Štip, Republic of North Macedonia

Corresponding authors: [riste.temjanovski@ugd.mk](mailto:riste.temjanovski@ugd.mk) and [arsovamonika@gmail.com](mailto:arsovamonika@gmail.com)

**Abstract:** In this paper has outlined and discusses the need for the application of logistics and logistics information systems in the academic programs at the Universities. One of the inherent characteristics of the global society is a continuous change in area of education. In practice, universities must keep abreast of business and entrepreneurialism. However, within a university's own portfolio, how they design and deliver practical education programs can differ. Only academic programs with productive and valuable educations form can be competitive and relevant to market offer. What real change can occur, dependent of symbiose of study programs and business needs. Logistics is critical for economic activities as it entails the physical movement of people, goods and services. The logistics system is just one of the segments of the information flow of the Supply Chain Management from suppliers and manufacturers to consumers. In the process of globalization, such activities today are unthinkable and unsustainable without information systems. At the heart of economic science is the host's attitude toward resources, and the need to study logistics and supply chain management is considered imperative.

**Keywords:** study program; academic practice; information system; logistics, supply chain management.

## Образовање у области логистике на универзитетима у 21. веку: нови трендови и изазови

**Резиме:** У овом раду разматра се потреба за применом логистике и логистичких информационих система у академским програмима на универзитетима. Сталне промене у области образовања представљају инхерентно својство глобалног друштва, што практично значи да универзитети морају држати корак са пословањем и предузетништвом. Међутим, образовни концепт универзитета, начин на који универзитети пројектују и реализују програме практичног образовања могу се разликовати. Само академски програми са продуктивним, односно корисним образовањем могу бити конкурентни и валидни у понуди на тржишту. Имајући у виду реалне промене до којих може доћи, у зависности од „симбиозе“ студијских програма и пословних потреба, логистика има пресудну улогу када је реч о економским активностима, јер подразумева физичко кретање људи, роба и услуга. Логистички систем је само један од сегмената тока информација управљања ланцем снабдевања од добављача и произвођача до потрошача. У процесу глобализације такве активности данас су незамисливе и неодрживе без информационих система. Економија се суштински темељи на односу „домаћина“ према ресурсима, а потреба за проучавањем логистике и управљања ланцем снабдевања сматра се императивом.

**Кључне речи:** студијски програм; академска пракса; Информациони систем; логистика, управљање ланцем снабдевања.

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.

# A chance for Engineers – Technology Entrepreneurship

Milena Damnjanović<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [milena.damnjanovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milena.damnjanovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Technological inventions are often results of thorough research. Identifying inventions' market potential and preparing them for market commercialization are critical tasks, but they require development of entrepreneurial mindset and skills, knowledge about market, finance, how to start a business venture. Entrepreneurial education is necessary in order to get students of technical and engineering faculties involved in entrepreneurial activities. Technology entrepreneurship education requires introduction of entrepreneurship content in the curriculum of existing engineering study programs. Technology entrepreneurship could be a chance for engineers' self-employment, as youth unemployment and inactivity are serious problem especially in developing countries.

**Keywords:** technology entrepreneurship, engineers, skills and knowledge.

## Шанса за инжењере – технолошко предузетништво

**Резиме:** Технолошке иновације су често резултат опсежних истраживања. Идентификовање тржишног потенцијала иновације и њена припрема за тржишну комерцијализацију су задаци од критичне важности, а за њихову реализацију је неопходно развити предузетничке вештине, стећи знања о тржишту, финансијама, начинима за покретање пословног подухвата. Предузетничко образовање је неопходно како би студенти техничких и других инжењерских факултета били спремни да се укључе у предузетничке подухвате. Образовање за технолошко предузетништво захтева увођење предузетничких концепата у курикулуме постојећих инжењерских студијских програма. Технолошко предузетништво може бити добра шанса за samozapošljavanje инжењера, с обзиром да су незапосленост и неактивност младих озбиљни проблеми са којима се суочавају пре свега земље у развоју.

**Кључне речи:** технолошко предузетништво, инжењери, вештине и знања



# An Impact of the Application of the Lean Concept to Improving Industrial Engineering Education

Vladan Paunović\*, Jasmina Vesić Vasović, and Sanja Puzović

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Corresponding author: [vladan.paunovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:vladan.paunovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** This paper emphasizes the importance of applying the LEAN concept in higher education of Industrial Engineers. The purpose of this paper is to present some possibilities of applying the Lean concept as an aid to the industrial engineering sectors in universities to develop better Lean thinking and the application of Lean education in this field. The paper presents Lean approaches that contribute to the improvement of teaching curricula and teaching processes, such as Lean Learning, Lean Thinking and Lean approach to online distance learning. Also, the new modified 7P Lean concept was presented, modeled on the manufacturing Lean concept, where the advantages of Improving Industrial Engineering Education were highlighted. Each of these approaches offers practical solutions and suggestions to highly educated institutions for the improvement of traditional and existing processes, and raises the world of teachers for continuous needs for improvement, which is the essence of the Lean philosophy.

**Keywords:** Lean concept; Industrial engineering education; Lean learning; Lean thinking.

## Утицај примене Lean концепта на унапређење образовања у индустријском инжењерству

**Резиме:** У овом раду је приказана важност примене LEAN концепта у високом образовању индустријских инжењера. Сврха овог рада је да представи неке могућности примене Lean концепта као помоћ секторима индустријског инжењерства на универзитетима за развијање бољег Lean размишљања и примене Lean образовања у овој области. У раду су представљени Lean приступи који доприносе побољшању наставних програма и наставних процеса, ако што су Lean учење, Lean размишљање и Lean приступ учењу на даљину. Такође, представљен је нов модификован 7P Lean концепт, по узору на производни Lean концепт, где су истакнуте предности побољшања образовања у индустријском инжењерству. Сваки од ових приступа нуди практична решења и сугестије високообразовним институцијама за унапређивање традиционалних и постојећих процеса и подиже свест наставника за континуираном потребом за усавршавањем, што је суштина Lean филозофије.

**Кључне речи:** Lean концепт, образовање индустријских инжењера, Lean учење, Lean размишљање.

# Reliable and Automated Recognition of HE Qualifications and More – A New IT Approach

Tatjana Atanasova Pachemska and Riste Timovski

“Goce Delčev” University, Štip, North Macedonian

Corresponding authors: [tatjana.pacemska@ugd.edu.mk](mailto:tatjana.pacemska@ugd.edu.mk) and [riste.timovski@ugd.edu.mk](mailto:riste.timovski@ugd.edu.mk)

**Abstract:** The importance of learning outcomes and qualifications frameworks during the evaluation of credentials, regarding the processes of recognition of foreign qualifications are tremendous, especially according to the documents and regulations that are in phase of establishment in Europe nowadays, such as Lisbon Recognition Convention. However, more evidence and guidance on practical use of learning outcomes in recognition would be necessary in order to ensure that learning outcomes are considered when evaluating qualifications. The aim of this paper is to provide recommendations for a methodology on how learning outcomes and qualifications frameworks may be used during the recognition of qualifications, thus, fostering easier and simplified recognition procedures leading towards automatic recognition in future.

**Keywords:** National Qualifications Framework; European Qualification Framework; Learning Outcomes; Higher Education; Higher Education Institution; European Higher Education Area.

## Поуздано и аутоматизовано признавање високошколских квалификација, односно – нови информатички приступ

**Резиме:** Важност исхода учења и квалификационих оквира у процесу оцењивања акредитива, односно признавања страних квалификација је огромна, посебно када је реч о документима и прописима који су тренутно у фази успостављања у Европи, попут Лисабонске конвенције о признавању. Међутим, потребно је више сведочанстава и смерница о практичној употреби исхода учења у процесу признавања, како би се обезбедио концепт у коме се приликом вредновања квалификација исходи учења узимају у обзир. Овај рад има за циљ да пружи препоруке за методологију у погледу тога како се исходи учења и квалификациони оквири могу користити у процесу признавања квалификација, чиме се олакшавају и поједностављују поступци признавања који воде ка аутоматском признавању у будућности.

**Кључне речи:** Национални квалификациони оквир; Европски квалификациони оквир; Исходи учења; Високо образовање; Високошколска установа; Европска високошколска сфера.

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.

# Lifelong Learning in Pandemic Situation – Challenge and Need

Gordana Rendulić Davidović

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

Corresponding author: [gordana.rendulic@ftn.kg.ac.rs](mailto:gordana.rendulic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** End of 2019 and beginning of 2020 year bring a global pandemic caused by new disease named as COVID-19. This pandemic has huge impact not only on healthcare system but also on the global economic, political, technological, social and educational system. This paper considered effect of pandemic at lifelong learning, chance and motives for education of adults. The sample consisted of 67 adults who are completed or started some available form of additional education in first half of 2020 year. Questionnaire with mostly closed questions was used for the survey. Results show that pandemic caused actions for lifelong education through availability of information (79%) and through free and discounted educational programs (73%). The most significant motives for learning within this group of adults are connected with professional needs and career (39,7%) and 27% of answers indicates at desire to learning and self-development. This research covers only a small number of motives and factors that have influenced lifelong learning in a pandemic situation. In future research, this area should be investigated from more different aspects.

**Keywords:** lifelong learning; education; pandemic; COVID-19.

## Доживотно учење у условима пандемије – изазов и потреба

**Резиме:** Крај 2019. и почетак 2020. године обележила је глобална пандемија узрокована новом болешћу званом COVID-19. Пандемија је утицала не само на здравствени систем већ и на глобални економски, политички, технолошки, друштвени и образовни систем. Овај рад разматра утицај пандемије на доживотно учење, на шансе и мотиве за учење одраслих. Истраживање је извршено на узорку од 67 одраслих који су завршили или започели неки вид додатног образовања у првој половини 2020. године. За анкету је коришћен упитник са углавном затвореним питањима. Резултати показују да је пандемија утицала на активности доживотног учења кроз доступност информација (79%) и кроз снижене цене образовних програма (73%). У испитиваном узорку, мотиви за учење најчешће су повезани са професионалним потребама и каријером (39,7%) док је жељу за учењем и развојем нагласило 27% испитаника. Ово истраживање испитује само мали број мотива и фактора који су имали утицај на доживотно учење у условима пандемије. У будућим истраживањима ову област треба истражити са више различитих аспеката.

**Кључне речи:** доживотно учење; образовање; пандемија; COVID-19.

# The Use of Anglicisms in Speaking and Writing Among IT Students

Miloš Papić\*, Biljana Đorić, and Marija Blagojević

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [milos.papic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milos.papic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** The evolution of IT has influenced the development of many other fields including language itself. This paper investigates the rate to which information technology students use original English terms from their domain compared to the transcribed versions (anglicisms) or translations in Serbian. The sample consisted of 96 first-year undergraduate IT students at Faculty of Technical Sciences, Čačak. Students' propensity towards the use of various forms of specific IT terms was analysed with the questionnaire specifically designed for this research. The results indicate that students prefer anglicisms in oral communication while they mainly use original forms of specified terms in written communication.

**Keywords:** borrowed words; loan words; English; preferences; IT.

## Употреба англицизама у усменој и писаној комуникацији међу студентима информационах технологија

**Резиме:** Еволуција информационах технологија је утицала на развој многих других области укључујући и сам језик. Овај рад је имао за циљ да утврди степен у ком студенти информационах технологија користе изворне енглеске речи и изразе у свом домену у поређењу са транскрибованим верзијама истих (англицизмима) и преводима на српски језик. Узорак је чинило 96 студената прве године студијског програма Информационе технологије на Факултету техничких наука у Чачку. Њихова склоност ка коришћењу различитих облика специфичних ИТ термина анализирана је упитником који је посебно дизајниран за ово истраживање. Резултати показују да студенти преферирају англицизме у усменој комуникацији, док у писаној углавном користе оригиналне облике датих појмова.

**Кључне речи:** позајмљене речи; позајмљенице; енглески; склоности; ИТ.

# Foreign Language Learning (FLL) as Influenced by Social Media Platforms: Facebook, Twitter, and YouTube

Lidija Palurović\*, Lena Tica, and Ana Radović-Firat

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** At the turn of the past decade, researchers highlighted the promising role of the fast emerging forms of ICT, predicting its potential use in education. At the turn of the current decade, social software is here and is doubtless about to stay. In modern ambience, education has seen the new opportunities offered by the new technological model. With generations of 'digital natives', having technology at the core of their identity, and with the rapid development of social software technologies the building blocks of a new educational paradigm have been firmly laid providing a solid basis for the implementation of unprecedented pedagogies. The objective of this paper is to present potential academic uses of social media – Facebook, Twitter, and YouTube, either as the instruction or supporting tools, for augmenting students FLL competences. Comprehensive studies performed so far clearly suggest the huge potential of social media platforms for the development of students' receptive and productive FLL competences. In that line, this paper provides a literature review of possible uses of YouTube videos in a social networking context, touching on the advantages of its use as well as current issues regarding the full implementation of Web 2.0 social software into the education system.

**Keywords:** Social media; Facebook; Twitter; YouTube; FLL competences.

## Учење страних језика коришћењем друштвених медија – Фејсбук, Твитер и Јутјуб

**Резиме:** Крајем прошле деценије истраживачи су истицали перспективну улогу нових ICT форми, предвиђајући њихову потенцијалну употребу у образовању. На почетку актуелне деценије, може се констатовати да су друштвени медији део стварности и да нема сумње да ће ту и остати. У новонасталом климату, уочавају се нове могућности које нуди нови технолошки модел за примену у образовању. Са генерацијама „дигиталних домородаца“, који се суштински поистовећују са модерним технологијама, као и са брзим развојем технологија друштвених медија постављени су темељи нове образовне парадигме која пружа чврсту основу за примену до сада некоришћених наставних средстава. Овај рад има за циљ да представи потенцијалне начине примене друштвених медија у академским оквирима, било у функцији помоћних алата или у сврху базичног представљања наставних јединица, а у циљу развијања језичких компетенција студената. Досадашње свеобухватне студије јасно указују на огроман потенцијал платформи друштвених медија за развој рецептивних и продуктивних језичких компетенција студената. У том смислу, овај рад пружа преглед литературе која излаже могуће начине коришћења видео клипова са Јутјуба, са освртом на предности њихове употребе, као и тренутне потешкоће у вези са потпуном имплементацијом Web 2.0 софтвера у образовни систем.

**Кључне речи:** Друштвени медији; Фејсбук; Твитер; Јутјуб; језичке компетенције.

# Some Corpus Linguistics Tools for Adequate Reading Comprehension of Instruction Books for Electro Technical Officers

Zorica Đurović\* and Nikola Marvučić

University of Montenegro, Faculty of Maritime Studies, Kotor, Montenegro

Corresponding author: [zoricag@ucg.ac.me](mailto:zoricag@ucg.ac.me)

**Abstract:** The development and arising of new Englishes for specific purposes imposes great challenges to language teachers and course designers. Nevertheless, the ever boosting information technologies bring new possibilities in terms of abundant corpora collection and analysis and production of relevant and profession-oriented course materials. Considering this specific research, contemporary corpus linguistics tools enabled us to obtain precise results on the vocabulary load and complexity of instruction books for Electro Technical Officers, aiming to reach the adequate or ideal threshold of reading comprehension. The paper results provide comparative analyses, leading to a clear call for a word list creation to suit the vocabulary needs of Electro Technical Officers in the most efficient way.

**Keywords:** reading comprehension, corpus, word list, instruction books.

## Примјена метода корпусне лингвистике у функцији адекватног разумијевања при читању инструкционих књига за официре електротехнике

**Резиме:** Настанак и развој нових области енглеског језика струке намеће и нове изазове професорима језика и креаторима наставних програма. Са друге стране, нагли развој информационих технологија доноси и нове могућности у погледу лакшег прикупљања и анализе обимних корпуса, као и креирања релевантног и стручног наставног материјала. У оквиру овог конкретног истраживања, савремене методе корпусне лингвистике омогућавају нам да дођемо до прецизних резултата у вези са врстама и тежином вокабулара инструкционих књига за официре електротехнике, са циљем постизања адекватног или идеалног нивоа разумијевања при читању. Резултати рада приказују компаративну анализу, јасно упућујући на потребу за креирањем листе ријечи која би на најефикаснији начин задовољила потребе за познавањем одговарајућег вокабулара када су у питању официри електротехнике.

**Кључне ријечи:** разумијевање при читању; корпус; листа ријечи; инструкционе књиге.

# Application of Textual Analysis in the Context of Vocabulary Teaching for the Marine Electrotechnics Students

Milena Dževerdanović-Peجویć

University of Montenegro, Faculty of Maritime Studies, Kotor, Montenegro

Corresponding author: [milenadz@ucg.ac.me](mailto:milenadz@ucg.ac.me)

**Abstract:** The paper aims to highlight current trends in vocabulary teaching of English for the students of marine electrotechnics studies. Nowadays, the education process includes a variety of teaching materials, the majority of which are found in a digital format. In addition, language teachers have become actively involved in designing language materials and textbooks with the help of the subject experts. With this in mind, the paper presents how language teachers combine textual analysis software with the subject knowledge of the field they teach in order to establish communicative patterns. This approach requires not only knowledge and expertise about the content subject, but it also implies teachers' technical versatility and availability of digital platforms for students. In order to prove the assumptions presented in the paper, we made use of the textual software in the analysis of the specialized reference book in electrotechnics titled "Practical Marine Electrical Knowledge" by Denis Hall. After the texts were converted into textual files and imported in the software, the analysis was focused on the prevalent lexical aspects in teaching English for the marine electrotechnics students at the Faculty of Maritime Studies in Kotor.

**Keywords:** marine electrotechnics, textual software, vocabulary, communicative patterns

## Примјена текстуалне анализе у учењу вокабулара за студенте поморске електротехнике

**Резиме:** Циљ рада је да се укаже на савремене приступе у учењу вокабулара на енглеском језику за студенте поморске електротехнике. У данашње вријеме, процес учења обухвата разне наставне материјале од којих је већина у дигиталном формату. Поред тога, у сарадњи са познаваоцима струке, наставници језика више него раније учествују у изради језичких материјала и приручника. С тим у вези, у раду се презентује начин на који наставници енглеског језика струке комбинују програме за анализу текста са знањем из стручног предмета у циљу утврђивања типичних образаца комуникације. Овакав приступ захтијева не само познавање предмета струке, већ подразумијева и својеврсну техничку изверзираност предавача, као и расположивост дигиталних платформи за студенте. Да бисмо доказали претпоставке дате у раду који се заснива на анализи референтне књиге из области поморске електротехнике "Practical Marine Electrical Knowledge", аутора Дениса Хола, коришћен је софтвер за текстуалну анализу текста. Након што су текстови конвертовани у текстуалне фајлове и унешени у софтвер, фокус анализе је био на доминантним лексичким аспектима у учењу енглеског језика струке за студенте поморске електротехнике на Поморском факултету у Котору.

**Кључне речи:** поморска електротехника; текстуални софтвер; вокабулар; образци комуникације.

# Effects of Teaching Summary Writing Skills on Students' Learning Process in IT field

Ana Radović Firat<sup>1\*</sup>, Lena Tica<sup>1</sup>, Lidija Palurović<sup>1</sup>, and Mladen Radulović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> College of Business and Technical Education Doboj,  
The Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

\* Corresponding author: [ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs](mailto:ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Summary writing task is a demanding activity as it foreshadows several other cognitive skills. This paper aims to present the potential effects of the summary writing teaching practice on students' learning process and students' development. The paper also provides a detailed description of a step-by-step procedure of summary writing skills. The analysis of the teaching practice shows how it affects students' learning process and contributes to students' development mostly evidenced in the linguistic features of their texts. Summary writing is a part of the course English Language for Information Technology 2 taught in the first year of IT study module at the Faculty of Technical Sciences Čačak.

**Keywords:** summary writing; ESP; writing skills; language learning; linguistic use; grammar features; writing style.

## Утицај развијања вештина писања резимеа на процес учења код студената у ИТ пољу

**Резиме:** Писање резимеа представља захтевну активност јер претпоставља неколико различитих когнитивних вештина. У раду су представљени могући утицаји праксе подучавања писања резимеа на процес учења и развој студената. У раду је такође дат детаљан опис сваког корака у процедури вештина писања резимеа. Анализа поменуте едукативне праксе показује на који начин она утиче на процес учења код студената и како доприноси развоју који се углавном очитава у лингвистичким елементима студентских текстова. Писање резимеа је део предмета Енглески језик за ИТ2, који се реализује у другом семестру студијског програма информационе технологије на Факултету техничких наука у Чачку.

**Кључне речи:** писање резимеа; енглески језик за посебне намене; учење језика; лингвистичка употреба; граматички елементи; стил писања.





**8<sup>th</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020

---

**SESSION II**  
**IT EDUCATION AND PRACTICE**

**Notes:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

# Multilingual Conversation Communication Tools for Distance Learning

Dimos Charidimou<sup>1</sup>, Dionysios Politis<sup>1\*</sup>, and Veljko Aleksić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aristotle University of Thessaloniki, School of Science, Greece

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [dpolitis@csd.auth.gr](mailto:dpolitis@csd.auth.gr)

**Abstract:** This paper provides a brief summary of the Aristotle University of Thessaloniki (AUTH) policies for providing solutions and supporting the tertiary education community with good practices and an online catalogue of tools for learning during the Covid-19 crisis. Electronic learning takes place mostly in Greek, but during the Covid-19 pandemic, progressing rather explosively, many resources were made available predominantly in English and other EU languages. In recent years, the AUTH has been expanding its innovation in the fields of e-Learning and Distance Learning. The Information Technology Center (ITC) and especially the Academic Activities and Technological Support Office (AATSO) provide integral solutions in the above-mentioned areas. These capabilities are perpetually upgraded and improved, transforming remote education into a more authentic process and providing user learning experience anywhere-anytime. AATSO develops, adopts and manages rich on-premises environments, along with tools and collaboration platforms, either open source or commercial. This gear offers enormous potential for collaboration with synchronous and asynchronous data transmission, strong interactivity through learning flexibility, prodigious new features and options.

**Keywords:** Distance Education; e-Learning; ITC; Web Conferences.

## Комуникациони алати за вишејезичну конверзацију за учење на даљину

**Резиме:** У раду су сажето приказани начини на које Аристотелов универзитет у Солуну (AUTH) пружа решења и подршку заједници на терцијаном образовном нивоу како примерима добре праксе тако и путем онлајн каталога алата за учење током кризе изазване вирусом Covid-19. Електронско учење се углавном реализије на грчком језику, али се током Covid-19 пандемије развијају и постају доступни многи ресурси углавном на енглеском језику и другим језицима који се користе у ЕУ. Последњих година AUTH проширује поље иновација на е-учење и учење на даљину. Центар за информационе технологије (ITC) и Канцеларија за академске активности и технолошку подршку (AATSO) обезбеђују интегрисана решења у претходно споменитим областима. Ове могућности се непрестано надограђују и побољшавају тако да трансформишу образовање на даљину у аутентичнији процес пружајући корисницима могућност учења било где и било када. AATSO развија, усваја и управља богатим локалним окружењима, укључујући алате и

платформе за сарадњу, како отворене тако и комерцијалне. Овај скуп сервиса и алата пружа велики потенцијал за синхрону и асинхрону сарадњу, ојачава интерактивност кроз флексибилност у учењу и уводи напредне нове функције и опције.

**Кључне речи:** образовање на даљину; е-учење; ITC; web конференције.

# A Rubric-Based Evaluation of Video Conferencing Services for Educational Use

Dimitrios Margounakis<sup>1</sup>, Theodore Pachidis<sup>1</sup> and Dionysios Politis<sup>2\*</sup>

Department of Computer Sciences, School of Sciences

<sup>1</sup> International Hellenic University, Kavala, Greece

<sup>2</sup> Aristotle University of Thessaloniki, Greece

\*Corresponding author: [dpolitis@csd.auth.gr](mailto:dpolitis@csd.auth.gr)

**Abstract:** The COVID-19 pandemic has brought about rapid changes in the educational process in all countries where extreme measures, such as lockdown, were applied. Almost all levels of education have turned to synchronous teaching, using various video conferencing services. This study will attempt to evaluate specific applications with the assistance of appropriate methodology based on rubrics and the SUS questionnaire for interactive systems. A comparative evaluation of 5 popular video conferencing tools (Big Blue Button, Google Meet, Skype for Business, WebEx, Zoom) was attempted based on a methodological approach with usability and functionality criteria. A rubric was generated to assist the authors in assessing the selected five video conferencing tools. The research took place in May 2020. The sample of the survey included 73 adults (teachers at all levels of education) that used those video conferencing services. The aim of this study is to highlight teachers' views and needs from tools supporting synchronous education in order to improve the online learning process at all levels of education.

**Keywords:** video conferencing tools; COVID-19; rubric; usability; SUS; synchronous education; distance learning

## Евалуација видео конференцијских платформи заснованих на рубрикама, у образовном окружењу

**Резиме:** Пандемија вирусом COVID-19 довела је до радикалних промена у образовном процесу у свим земљама у којима су примењене екстремне мере, попут карантинских. Настава на готово свим образовним нивоима преусмерена је на синхроне форме, при чему су коришћени разноврсни видео конференцијски алати. У овом раду, настојали смо да извршимо евалуацију специфичних облика примене поменутих алата уз помоћ одговарајуће методологије засноване на рубрикама и SUS упитнику за интерактивне системе. Извршена је упоредна евалуација 5 популарних видео конференцијских платформи (Big Blue Button, Google Meet, Skipe for Business, VebEk, Zoom) која се темељи на методолошком приступу, а укључује критеријуме употребљивости и функционалности. Формирана је рубрика за оцењивање која има за циљ да ауторима олакша процену поменутих видео конференцијских платформи. Истраживање је обављено у мају 2020., а узорак истраживања обухватио је 73 одрасле особе (наставници на свим нивоима

образовања) који су koristili poменуте видео конференцијске алате. Овај рад има за циљ да истакне ставове и потребе наставника када је реч о алатима који се користе у синхроним облицима наставе, ултимативно у циљу побољшања онлине учења на свим нивоима образовања.

**Кључне речи:** видео конференцијски алати; COVID-19; рубрика; употребљивост; SUS; синхроно образовање; учење на даљину

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.

# Broadcasting Education – National & Transnational: A Heuristic Evaluation

Anastasios Nikiforos<sup>1</sup>, Rafail Tzimas<sup>1</sup>, Dionysios Politis<sup>1\*</sup>  
and Nektarios-Kyriakos Paris<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aristotle University of Thessaloniki, Department of Computer Sciences, Greece

<sup>2</sup>University of Macedonia, Thessaloniki, Department of Music Science and Art, Greece

\*Corresponding author: [dpolitis@csd.auth.gr](mailto:dpolitis@csd.auth.gr)

**Abstract:** Television-like transmissions and multimedia productions were not thus far the main instigation force for replacing an instructor-centered agenda to a student-centered activity. The change abruptly brought into the educative field due to the Covid-19 pandemic has reoriented the Distance Learning nomenclature to product-driven processes, aiming to educate a global student community. As advances in infrastructure technology under the prism of remotely working have promoted within a few months tutoring and instruction to the most isolated places of educative jurisdictions, the schooling population, along with their families have adopted very fast instructive strategies that turn households to advanced hubs for receiving training. The target audience is punctually shifting to digital age recipients and users of online services and support solutions. The impact of new technologies on newly shaped societal frameworks, heavily dependent on Media and Tools along with vast Computer and Communication resources, is thoroughly examined for its Online Learning potential.

**Keywords:** multimedia learning; covid-19; usability; interaction; national and transnational distance learning.

## Радиодифузно образовање – национално и транснационално: Хеуристичка евалуација

**Резиме:** Телевизијски преноси и мултимедијалне продукције до сада нису била значајније примењивана средства у сврху замене традиционалног фронталног облика наставе оним у чијем је средишту ученик. Промене до којих је у образовном систему дошло у кратком временском периоду услед пандемије вирусом Covid-19 утицала је на преусмеравање номенклатуре учења на даљину на процесе који су добили производну конотацију, а све са циљем реализације образовних процеса на глобалном нивоу. С обзиром на то да је убрзани развој инфраструктурних технологија утемељених на методи учења на даљину омогућио реализацију наставног процеса чак и у најизолованијим областима света, школска популација је, заједно са својим породицама, врло брзо усвојила наставне стратегије којима су се домаћинства претварала у својеврсне центре за обуку. У том процесу, циљана популација су превасходно представници дигиталног доба, корисници online платформи и подршка. Темељно се испитује утицај нових технологија на

новоуспостављење друштвене форме, које су у великој мери зависне од Медија и Алата, као и огромни рачунарски и комуникацијски ресурси због својих образовних потенцијала за online учење.

**Кључне речи:** мултимедијално учење; Covid-19; употребљивост; интеракција; национално и транснационално учење на даљину.

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.



# Machine Learning Applications in Education

Ivana Čavor<sup>1\*</sup>, Tatijana Dlabač<sup>1</sup>, Martin Čalasan<sup>2</sup>, and Branko Koprivica<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Montenegro, Faculty of Maritime Studies Kotor, Montenegro

<sup>2</sup> University of Montenegro, Faculty of Electrical Engineering, Podgorica, Montenegro

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [ivana.ca@ucg.ac.me](mailto:ivana.ca@ucg.ac.me)

**Abstract** Nowadays, artificial intelligence has become an identity that defines modern technologies and their applications across various fields of industry, especially in the field of Information Technology. Most of the educational institutions have integrated informational technologies in the everyday learning process and employing machine learning can greatly enhance their efficiency. The aim of this paper is to present the application of machine learning in the education area as well as its impact in altering the learning experience.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning; education; adaptive learning; Moodle

## Примена машинског учења у образовању

**Резиме:** Данас вештачка интелигенција описује и дефинише савремене технологије и њихову примену у различитим областима индустрије, посебно у области информационих технологија. Већина образовних институција је интегрисала информационе технологије у свакодневни процес учења, а коришћење машинског учења може у великој мери повећати њихову ефикасност. Циљ овог рада је да се прикаже примена машинског учења у образовању, као и његов утицај на промену искуства учења.

**Кључне речи:** вештачка интелигенција; машинско учење; образовање; адаптивно учење; Moodle.

# Expert Systems as a Means in Detecting Tax Evasion

Dalibor Bogdanović <sup>1\*</sup>, and Elmir Babović <sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, BiH  
Džemal Bijedić University, Faculty of Information Technology, Mostar, BiH

\* Corresponding author: [daliborbogdanovic@hotmail.com](mailto:daliborbogdanovic@hotmail.com) [elmir.babovic@edu.fit.ba](mailto:elmir.babovic@edu.fit.ba)

**Abstract:** The paper presents an overview of currently existing methods for the detection of tax evasion in databases using expert systems and compares the method of improving the detection of tax evasion with the proposed expert system. Detection of tax evasion and its efficiency in recognizing them are essential for timely and efficient detection of them and improving the knowledge base of the expert system. The paper presents an abstract solution using an expert system on the domain of tax evasion as well as a performance model. Expert system builder is a GUI interface for the work of employees in the specified expert system. This way of realizing the detection of tax evasion enables facilitation in the work of the competent tax services. The results of such a proposed system of expert systems are presented in the paper and give an enviable level of detection of tax evasion patterns.

**Keywords:** Expert system; Expert system builder.

## Експертски системи као средство у детекцији утаје пореза

**Резиме:** У раду је представљен преглед тренутно постојећих метода за детекцију пореских утаја у базама података помоћу експертских система и упоредно је представљена метода унапријеђења детекције пореских утаја предложеним експертским системом. Детекција пореских утаја и њена ефикасност у препознавању истих су од есенцијалног значаја за правовремено и ефикасно откривање истих и унапријеђење базе знања експертског система. У раду је дато апстрактно рјешење помоћу експертског система над домени пореских утаја као и изведбени модел. Expert system builder је GUI interface за рад службеника у наведеном експертском систему. Овакав начин реализације детекције пореских утаја омогућава олакшање у раду надлежних пореских служби. Резултати једног оваквог предложеног система експертског система су приказани у раду и дају завидан ниво детекције образаца пореских утаја.

**Кључне речи:** Експертски системи; вјештачка интелигенција; Expert system builder.

# Game-Based Learning of Software Testing

Stefan Šošić<sup>1</sup>, Olga Ristić<sup>2\*</sup>, and Marjan Milošević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, student

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [olga.ristic@ftn.kg.ac.rs](mailto:olga.ristic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract** The importance of software testing is often overlooked leading to consequences that can affect a company's reputation. Software testing is representing a critical aspect of the software development process but considered often as tedious process when using traditional education methods. It is a challenge how to teach software testing in an effective way that can successfully motivate students. In this paper, we have carried out analysis of traditional software testing education method and software testing education with support of games. We pointed out advantages and disadvantages of using games in education of software testing.

**Keywords:** software; testing; games; traditional education.

## Учење тестирања софтвера применом игара

**Резиме:** Значај тестирања софтвера често се занемарује што доводи до последица које могу утицати на репутацију компаније. Тестирање софтвера представља критични аспект процеса развоја софтвера, али се често сматра заморним процесом када се користе традиционалне методе образовања. Изазов је како научити тестирање софтвера на ефикасан начин који може успешно мотивисати студенте. У овом раду смо анализирали традиционалне методе учења тестирања софтвера и тестирање софтвера уз подршку игара. Указали смо на предности и недостатке коришћења игара у учењу тестирања софтвера.

**Кључне речи:** софтвер; тестирање; игра; традиционално образовање.

# Maritime Single Window and Possibility of Improving Port for Business

Ana Radulović

University of Montenegro, Maritime Faculty Kotor, Montenegro

Corresponding author: [bukilica@t-com.me](mailto:bukilica@t-com.me)

**Abstract:** This paper briefly points out the importance and application of the port / maritime single window and the possibilities of their improvement in port operations. "Single Window" (SW - Single Window) concept is formalization of procedures undertaken by the competent services of the European Union through the Center for Trade and Electronic Business in order to achieve efficient exchange of relevant information between trade organizations and government entities. The concept of maritime / port single window is basically founded on formal facilitation of maritime trade and customs and is focused on increasing the efficiency of import / export mechanisms and procedures, where detailed information on cargo must be provided in all maritime cross-border activities. Application of single windows was originally focused on efficient and collaborative cross-border transactions between commercial and state / administrative entities. The paper presents main advantages of the application of single windows in the port industry that can be used as a platform for further improvement of the port and maritime economy.

**Keywords:** SW; MSW; NMSW; VTMS; FAL Convention; single window.

## Maritime Single Window и могућност унапређења лучког пословања

**Резиме:** У овом раду је укратко указано на значај и примјену лучког/поморског јединственог прозора и могућности њиховог унапређења у лучком пословању. „Single Window“ (SW – Јединствени прозор) концепт представља формализовање процедура које предузимају надлежне службе Европске уније кроз Центар за трговину и електронско пословање с циљем постизања ефикасне размене релевантних информација између трговачких организација и државних субјеката. Концепт поморских/лучких јединствених прозора има базично утемељење у домену формалног олакшавања трговине и царинења у области поморства, а фокусиран је на повећању ефикасности увозно/извозних механизма и процедура, где се морају достављати детаљне информације о терету при реализацији свих поморских прекограничних активности. Примена једноструких прозора је изворно усмерена на ефикасном и колаборативном облику обављања трансакција између трговачких и државних/управних ентитета у прекограничним пословима. У раду су приказане главне предности примене јединствених прозора у лучкој индустрији које се могу користити као платформа даљњег унапређења рада лука и поморске привреде.

**Кључне речи:** SW; MSW; NMSW; VTMS; FAL конвенција; јединствени прозор.

# Data Analysis and Artificial Neural Network Modelling of COVID-19 Patients

Dijana Stojić, Dejan Vujčić\*, Đorđe Damjanović and Željko Jovanović

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [dejan.vujcic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dejan.vujcic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract** The pandemic of novel coronavirus (SARS-CoV-2) causing the COVID-19 infectious disease has changed our life significantly. From the moment of its detection, numerous teams of scientists and medical staff have worked tirelessly to find the cure and vaccine, and to take care of the patients. In this paper, a small contribution in this combat has been made by creating an artificial neural network model for predicting the patients' outcome of the disease. The mean accuracy of the realized model was 87.50%, which can be further improved with a larger dataset being provided.

**Keywords:** artificial neural network; COVID-19.

## Анализа и моделовање података о COVID-19 пацијентима коришћењем вештачких неуронских мрежа

**Резиме:** Пандемија новог коронавируса (SARS-CoV-2) који доводи до COVID-19 заразне болести је у многоме променила наш живот. Од тренутка његовог открића, бројни тимови научника и медицинског особља неуморно раде како би пронашли лек и вакцину, као и водили бригу о пацијентима. У овом раду, скроман допринос је дат у овој борби креирањем модела вештачке неуронске мреже за предвиђање исхода болести код пацијената. Средња вредност прецизности реализованог модела је 87,50%, што се може даље унапредити коришћењем бројнијег скупа података.

**Кључне речи:** вештачке неуронске мреже; COVID-19.

# Analysis of Term "Web" Using Opinion Mining Techniques

Jelena Plašić <sup>1\*</sup>, Andrijana Jovičić <sup>1</sup>, and Marija Blagojević <sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [jelena.plasic@ftn.kg.ac.rs](mailto:jelena.plasic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Due to the growing amount of data available on the web and the valuable information that can be obtained from their analysis, this paper aims to present one of the ways of data processing, using opinion mining techniques. In this paper, the term "web" is analyzed, and the data on which the analysis was performed are taken from various social networks on which this word is mentioned. From the achieved results, a certain successful application of the mining tool is intended in order to determine the positive or negative connotation of the text, while further work in the field of "neutral" attitudes is forthcoming.

**Keywords:** data mining; opinion; web mining; text analysis; web mining tools.

## Анализа појма „Web” коришћењем техника мајнинга мишљења

**Резиме:** Због све веће количине доступних података на Интернету и драгоцених информација које се могу добити њиховом анализом, овај рад има за циљ да прикаже један од начина обраде података, коришћењем техника мајнинга мишљења. У овом раду анализира се појам „web”, а подаци над којима је вршена анализа преузети су са различитих друштвених мрежа на којима је споменута ова реч. Из остварених резултата извесна је успешна примена алата за мајнинг мишљена у циљу утврђивања позитивне или негативне конотације текста, док предстоји даљи рад у домену „неутралних“ ставова.

**Кључне речи:** мајнинг мишљења; мишљење; web мајнинг; анализа текста; алати за web мајнинг.

# Adaptivity of Web Applications – Case of Preschool Web Portal for Interinstitutional Data Integration and Analysis

Ljubica Kazi<sup>1\*</sup>, Dijana Karuović<sup>1</sup>, Dragica Radosav<sup>1</sup>, Tatjana Lojović<sup>2</sup>, Aleksandra Kalezić-Vignjević<sup>3</sup> and Olga Lakićević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Novi Sad, Technical Faculty “Mihajlo Pupin” Zrenjanin, Serbia

<sup>2</sup> Preschool Institution, Zrenjanin, Serbia

<sup>3</sup> Center for Interactive Pedagogy CIP, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [ljubica.kazi@gmail.com](mailto:ljubica.kazi@gmail.com)

**Abstract:** Adaptivity and adaptability of software has become one of most important issues, since changes are the essential aspect of modern agile approach to software development. It is very important to address types of changes and how they could be anticipated and supported in software as a product. Therefore, the adaptability and adaptivity of software rise as an important feature that needs to be planned, integrated and maintained during the software lifecycle. Aim of this paper is to present a case study which demonstrates the adaptivity and adaptability of a web portal, which has been developed for the particular needs of preschool management. This portal enables data collection and integration from various institutions, data processing and visualization of results, in aim to support strategic management decision making. This paper specially emphasizes adaptivity (automated self-adaptation of software) and adaptability particular aspects that were implemented in the solution - graphical, functional and platform-related.

**Keywords:** adaptivity, adaptability, web application, preschool, data integration, data analysis

## Адаптивност веб апликација – Пример Веб портала предшколске установе за међуинституционалну интеграцију и анализу података

**Резиме:** Адаптивност и адаптивност софтвера је постао један од најважнијих проблема, с обзиром да с у промене кључни аспект савременог агилног приступа развоју софтвера. Веома је важно обратити пажњу на типове промена и како се оне могу предвидети и подржати у софтверском пројекту. Зато, адаптивност и адаптивност софтвера постаје важна особина софтвера која треба да се планира, интегрише и одржава у оквиру животног циклуса софтвера. Циљ овог рада је да презентује студију случаја која демонстрира адаптивност и адаптивност веб портал, који је развијен због специфичних потреба управљања предшколском установом. Поменути портал омогућава прикупљање

података из различитих институција и њихову интеграцију, обраду података и визуализацију резултата, у циљу подршке одлучивању у стратегијском менаџменту. У овом раду је посебно наглашена адаптивност (аутоматска само-адаптација софтвера) и адаптибилност посебних аспеката који су имплементирани у решењу – графичка, функционална и платформски-орјентисана.

**Кључне речи:** адаптивност, адаптибилност, веб апликација, предшколска установа, интеграција података, анализа података.



# Smartphone Application for Evaluation of Jumping Rope Exercise in Physical Education

Uroš Pešović<sup>1\*</sup>, Milentije Luković<sup>1</sup>, Slađana Đurašević<sup>1</sup>,  
and Marina Jevremović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of technical sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> Primary school "Svetozar Marković", Kraljevo, Serbia

\* Corresponding author: [uros.pesovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:uros.pesovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** This paper presents the usage of smartphones in the evaluation of student activities in physical education. Results from jumping rope exercises are collected by smartphone sensors and data is processed and can be used by the teacher for precise evaluation. For this purpose, we developed an experiment-based on the Phyphox platform using a built-in accelerometer to measure student performance in jumping rope exercises. This application enables remote evaluation which is convenient for recent virtualization of education due to ongoing pandemic.

**Keywords:** physical education; jumping rope; smartphone; sensor; accelerometer.

## Мобилна апликација за евалуацију вежбе прескакања вијаче у настави физичког васпитања

**Резиме:** У овом раду представљена је употреба паметних телефона у евалуацији активности ученика у настави физичког образовања. Резултати вежбе прескакања вијаче, прикупљени помоћу сензора паметног телефона су обрађени и користе се од стране наставника за прецизну евалуацију. У ту сврху креиран је експеримент базиран на Phyphox платформи који користи уграђени сензор убрзања на паметном телефону како би измерио перформансе ученика при извођењу вежбе прескакања вијаче. Ова апликација омогућава удаљену евалуацију која је јако корисна за виртуелизацију образовног процеса услед текуће пандемије.

**Кључне речи:** физичко образовање; прескакање вијаче; паметни телефон; сензор; акцелерометар.

# Development and Evaluation of CATAPEX Tutorial for the Database Practice Course

Katarina Karić <sup>1\*</sup>, Maja Radović <sup>2</sup>, and Katarina Mitrović <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master student University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [kacakaric123@gmail.com](mailto:kacakaric123@gmail.com)

**Abstract:** The paper presents the development of CATAPEX tutorial (Camtasia Tutorial for Apex) that is composed of five education video lessons. The tutorial describes application creation for a particular database "Radost". Its main goal is to help students to gain necessary skills in application development in APEX tool (Oracle Application Express). Also, a short questionnaire is conducted where students evaluate CATAPEX and results are presented as well.

**Keywords:** database; tutorial; Oracle Application.

## Развој и евалуација САТАРЕХ туторијала за предмет Практикум из база података

**Резиме:** У раду је представљен развој САТАРЕХ туторијала (Camtasia Tutorial for Apex), који је сачињен од пет едукативних видео лекција. Туторијал описује креирање апликације за одређену базу података под називом „Радост“. Главни циљ туторијала јесте да студентима пружи помоћ при учењу, тј. савладавању градива и вештина при изради апликација у алату АРЕХ (Oracle Application Express). Поред самог САТАРЕХ туторијала који је срж овог рада, дата је и евалуација овог софтверског производа од самих корисника/студената ради будуће надградње и усавршавања.

**Кључне речи:** база података; туторијал; Oracle Application.

# On-Line Programming Course Model for Students in IT

Milorad Murić<sup>1</sup> and Žarko Bogičević<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Academy of vocational studies Western Serbia, Užice, Serbia

<sup>2</sup> PhD student at the Faculty of technical sciences Čačak, University of Kragujevac, Serbia

\* Corresponding author: [zarko1993@hotmail.com](mailto:zarko1993@hotmail.com)

**Abstract:** There is a lack of connection between the industry and educational institutions. Students which graduated from colleges are looking for employment and facing difficulties adapting to the current job market, the requirements and expectations, with their minimal amount of real work knowledge. The main goal of this paper is to provide a model for creating a comprehensive developer course aligned with the current industry standards in IT.

**Keywords:** IT; undergraduate; backend; e-learning; teamwork.

## Модел интернетског курса програмирања за студенте у ИТ

**Резиме:** Постоји недостатак комуникације између индустрије и образовних институција. Студенти, када заврше факултет, траже посао и суочавају се са потешкоћама у прилагођавању тренутном тржишту рада, захтевима и очекивањима, због своје минималне количине стварног радног знања. Главни циљ овог рада је да пружи модел за стварање свеобухватног курса за програмере усклађеног са тренутним индустријским стандардима у ИТ.

**Кључне речи:** ИТ; додипломски; позадински сервиси; е-учење; тимски рад.

# Alternative Software Solutions for Ensuring the Continuity of the Teaching Process in Emergency Situations

Predrag Stolić<sup>1\*</sup>, and Danijela Milošević<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Belgrade, Technical faculty in Bor, Serbia

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [pstolic@tfbor.bg.ac.rs](mailto:pstolic@tfbor.bg.ac.rs)

**Abstract:** The pandemic situation in the world caused by the SARS-COV-2 virus and the COVID-19 disease has changed the circumstances in which activities are carried out on a daily basis, including the higher education segment. In the Republic of Serbia, a state of emergency was introduced in a certain period, which resulted in the interruption of regular activities at higher education institutions. Faculties were forced to completely transfer their teaching activities to the online domain in a very short time, which resulted in the appearance of some specific problems. This paper analyzes some of these problems related to the inability to access computer laboratories at faculties. It is shown how these problems can be overcome in home working conditions using the principle of flipped classroom applied to the segment of work with computer laboratories. For the realization of the above, solutions based on the principles of Software-as-a-Service (SaaS), Free and Open Source Software (FOSS) and virtualization were used. The solutions were tested in a real environment during the summer semester of the 2019/2020 school year, an assessment of the success of these solutions is given, as well as some guidelines for their further integration into regular teaching processes

**Keywords:** higher education; Free and Open Source Software (FOSS); Software-as-a-Service (SaaS); virtualization.

## Alternativna softverska rešenja za obezbeđivanje kontinuiteta nastavnog procesa u vanrednim situacijama

**Rezime:** Pandemijska situacija u svetu uzrokovana virusom SARS-COV-2 i bolešću COVID-19 promenila je okolnosti u kojima se svakodnevno odvijaju različite aktivnosti, uključujući i aktivnosti u segmentu visokog obrazovanja. U Republici Srbiji, u određenom periodu, na snazi je bilo vanredno stanje, što je za posledicu imalo i prekid redovnih aktivnosti na visokoškolskim ustanovama. Fakulteti su bili prinuđeni da u vrlo kratkom roku u potpunosti izvrše prebacivanje svojih nastavnih aktivnosti u online domen, što je dovelo do pojave određenih problema. Ovaj rad analizira neke od problema koji su se pojavili u navednom periodu i koji se odnose na nemogućnost pristupa računarskim laboratorijama u okviru fakulteta. Ukazano je na neke

moгуćnosti prevazilaženja pomenutih problema u uslovima rada od kuće, korišćenjem principa okrenute učionice (eng. flipped classroom) primenjenih na segment rada sa računarskim laboratorijama. Za realizaciju navedenog korišćena su rešenja zasnovana na principima upotrebe softvera kao servisa (eng. Software-as-a-Service (SaaS)), besplatnog softvera i softvera otvorenog koda (eng. Free and Open Source Software (FOSS)), kao i principa virtuelizacije. Analizirana rešenja su testirana u stvarnom okruženju tokom letnjeg semestra školske 2019/2020. godine, data je procena uspešnosti ovih rešenja tokom njihovog korišćenja u stvarnim nastavnim procesima, kao i neke smernice za njihovu dalju integraciju u redovne nastavne procese na fakultetima.

**Ključne reči:** visoko obrazovanje; besplatan softver; softver otvorenog koda; softver kao servis; virtuelizacija

# Building the Payroll Information System for High Education Institution Using UML – Master Thesis Work

Stefan Pitulić\*, Siniša Ilić and Julijana Lekić

University of Priština, Faculty of Technical Sciences, Kosovska Mitrovica, Serbia

\* Corresponding author: [stefan.pitulic@pr.ac.rs](mailto:stefan.pitulic@pr.ac.rs)

**Abstract:** The use of Students' Team work in developing the information system using the UML method to properly model the specific business processes in calculation the payroll of a high education institution and its implementation is described in this paper. The system has been developed by the book, following the lessons from the courses of the study programme Computer Science and Informatics. The existing legacy software was studied, gaps were identified and using the UML diagrams the new system was modelled. Based on the such model and using the free software components, the system was developed, tested and implemented by the students of master studies. Using the UML for initial modelling and updating the model according to the changes implemented during the system development, led to the fact that the model became the documentation based on which the system could be maintained even by developers who didn't participate in initial system development.

**Keywords:** UML, Development of Information Systems, Students' projects.

## Мастер рад - развој информационог система за обрачун плата високообразовне институције

**Резиме:** У овом раду је описан тимски рад студената у развоју информационог система уз коришћење UML методе у циљу правилног моделовања конкретних пословних процеса софтвера за обрачун плата високообразовне институције као и његова имплементација. Систем је развијен школски, коришћењем знања стеченог на предметима студијског програма рачунарске технике и информатике. Прво је постојећи софтвер за прорачун плата анализиран, затим су евидентирани његови недостаци и на крају је нови систем моделован уз помоћ UML дијаграма. На основу тако креираног модела и употребом бесплатних софтверских компоненти, нови систем је испрограмиран, тестиран и пуштен у продукцију од стране студената мастер студија поменутог студијског програма. Коришћење UML-а за иницијално моделовање, а затим и ажурирање модела у складу са променама које су настале у току развоја система, довело је до тога да је модел постао заправо документација на основу које би систем могао да буде одржаван и од стране програмера који нису учествовали у иницијалном развоју система.

**Кључне речи:** UML; Развој информационог система; Пројектни радови студената.

# The Role of PLM Academic Platforms in Education of the „Engineers of the Future”

Sanja Puzović\*, Jasmina Vesić Vasović, and Vladan Paunović

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [sanja.puzovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:sanja.puzovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract** The growing importance of Product Lifecycle Management (PLM) as a key business strategy for achieving success demands that the workforce understands PLM and how to use PLM systems to support the increasingly complex reality. Beside technical knowledge, the engineers of future must be familiar with the PLM philosophy and use PLM solutions effectively in collaborative environment. However the lack of engineers with these competencies makes it difficult to implement and execute PLM concept in companies. So engineer's education must take a step forward using advanced educational models based on student's working in a real PLM environment. The paper discusses how PLM academic platforms provided by PLM software vendors can contribute to establishing of such models, indicating the educational potential of some of the most commonly used academic platforms in practice.

**Keywords:** Product Lifecycle Management; academic platforms; engineers of the future.

## Улога PLM академских платформи у образовању „инжењера будућности“

**Резиме:** Растући значај концепта Управљање животним циклусом производа (Product Life Cycle Management – PLM) као кључне стратегије за постизање пословног успеха, захтева радну снагу која ће разумети PLM филозофију, као и начин на који употреба PLM система може пружити подршку пословању у све сложенијим условима. Међутим, недостатак инжењера са одговарајућим компетенцијама један је од најчешћих проблема који отежавају имплементацију PLM концепта у предузећима и достизање виших нивоа зрелости у његовој примени. Поред технички оријентисаног знања, инжењери будућности морају бити упознати са PLM-ом као пословном парадигмом и стећи компетенције за успешну коришћење PLM решења у колаборативном окружењу. Стога образовање инжењера мора направити искорак користећи напредне образовне моделе засноване на обуци студената у реалном PLM окружењу. Рад расправља на који начин PLM академске платформе могу допринети успостављању таквих едукативних модела, указујући на едукативни потенцијал неких од најчешће коришћених академских платформи у пракси.

**Кључне речи:** Управљање животним циклусом производа; академске платформе; инжењери будућности.

# The effects of using the Moodle platform in High Technical School of Vocational Studies from Urosevac in Leposavic

Nenad Marković<sup>1\*</sup>, Dejan Živković<sup>1</sup>, and Filip Marković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> High Technical School of Vocational Studies from Uroševac with temporary seat in Leposavić, Leposavić, Serbia

<sup>2</sup> University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Technical Sciences Kosovska Mitrovica, Serbia

\* Corresponding author: [nen.mark74@yahoo.com](mailto:nen.mark74@yahoo.com)

**Abstract:** The aim of this research paper is to show the influence of using the Moodle platform, which served as a substitute for traditional educational process, during summer semester in 2019/2020. in High Technical School of Vocational Studies from Urosevac with temporary seat in Leposavic. The need and the idea for this research came from two reasons, the first one being that in that time period teaching process was interrupted by the decision of state bodies of Republic of Serbia, and the second one being that the Institution already had Moodle platform installed on its website. Using survey questionnaire, the research was done after utilization of the Moodle platform, in period from 16.3. to 5.6.2020. In the questionnaire students stated their experiences and observations concerning this form of distance learning. After analyzing the data set the conclusion was drawn about advantages and disadvantages of distance learning and using the Moodle platform in doing so.

**Keywords:** Information and communication technologies, Moodle platform, students, distance learning.

## Efekti korišćenja Moodle platforme na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija iz Uroševca u Leposaviću

**Rezime:** Cilj ovog rada je da se prikaže efekat korišćenja Moodle platforme koja je poslužila kao zamena za nastavni proces u letnjem semestru školske 2019/2020. godine na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija iz Uroševca sa privremenim sedištem u Leposaviću. Ideja za pisanje ovog rada je nastala iz dva razloga i to: prvi, jer je u pomenutom periodu prekinut proces nastave Odlukom državnih organa Republike Srbije, i drugi, jer je Ustanova već imala instaliranu Moodle platformu na sajtu institucije. Istraživanje putem anketnog upitnika je odrađeno nakon korišćenja Moodle platforme u periodu od 16.03. do 05.06.2020. godine u kome su studenti izneli svoja iskustva i zapažanja proistekla iz ovakvog oblika učenja na daljinu. Na kraju su analizirani dobijeni rezultati na osnovu kojih je izveden zaključak o prednostima i nedostacima učenja na daljinu kao i korišćenja Moodle platforme.

**Ključne reči:** Informaciono-komunikacione tehnologije; Moodle platforma; studenti; učenje na daljinu



# Application of New Software Tools in Online Teaching

Nebojša Stanković\* and Vesna Ružičić

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract** This study examined students' attitudes about general issues related to the application of software tools in online teaching, as well as about their advantages and disadvantages. The study included 110 students of the Faculty of Technical Sciences in Čačak. The questionnaire specifically designed for this research was used for the survey. It was found that the students are well informed on software tools, that a large percentage of students use it and that the software tools has more advantages for learning than disadvantage. In this paper, the application is analyzed of the most current new software tools is analyzed. Based on the results of the research, conclusions were made regarding the improvement of e-teaching.

**Keywords:** software tools; online teaching; e-learning.

## Примена нових софтверских алата у онлајн настави

**Резиме:** Ово истраживање испитује ставове студената о општим питањима која се односе на примену софтверских алата у онлајн настави, као и њиховим предностима и недостацима. У истраживању је учествовало 110 студената Факултета техничких наука у Чачку. Коришћен је упитник који је посебно креиран за ово истраживање. Утврђено је да су студенти добро информисани о софтверским алатима, да их велики проценат користи и да софтверски алати имају више предности за учење него недостатака. У овом раду анализирана је примена најактуелнијих нових софтверских алата у онлајн настави. На основу резултата истраживања донети су закључци који се односе на унапређење онлајн наставе.

**Кључне речи:** софтверски алати; онлајн настава; е-учење.

# Operating Systems Course Modeling Through 12 Aspects and ISO/IEC Standardization

Milica Tufegdžić<sup>1\*</sup>, and Živadin Micić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Academy of professional studies Šumadija,  
Department for Information technology, Trstenik, Serbia

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [milica.tufegdzcic@vtmsts.edu.rs](mailto:milica.tufegdzcic@vtmsts.edu.rs)

**Abstract:** The presented model of the accredited Operating Systems course syllabus (OSs, along with Moodle course), through 12 x n dimensions (12 aspects in n dimensions): 12 topics, 12 goals and 12 expected competencies (outcomes), is fully aligned with key principles and ACM/IEEE recommendations, seen through the prism of SRPS and ISO/IEC standardization. The verification of the compliance of the proposed Moodle course content model is conducted by a comparative analysis of the course content on an international level, as well as with other universities in the region and EU countries. The results obtained during the research indicate full coverage and flexibility towards novelties of 14 standardized aspects of Information technology through the OS hierarchical structure. These aspects can be easily reduced by with and depth to 12 aspects of Operating Systems. In addition to modeling and innovating the Operating Systems course content through 12 aspects, the paper analyzes the compliance of goals and students' competencies as well as regional and international content compliance. Examples of good practice are documented by effectiveness, which is confirmed by the achieved competencies and a wide range of (possible) knowledge, by applying the model in emergency conditions.

**Keywords:** Operating systems, content model, goals, competencies, standardization.

## Моделирање садржаја курса Оперативни системи кроз 12 аспеката и ISO/IEC стандардизацију

**Резиме:** Представљени модел садржаја акредитованог курса Оперативни системи (ОС, истовремено и Moodle-курс) кроз 12 x n димензија (12 аспеката у n димензија): 12 тема, 12 циљева и 12 очекиваних компетенција (исхода) усаглашен је у потпуности са кључним принципима и CM/IEEE препорукама, виђен кроз призму SRPS и ISO/IEC стандардизације. Провера усаглашености предложеног модела садржаја Moodle-курса на међународном нивоу као и са другим универзитетима у региону и земљама ЕУ спроведена је компаративном анализом садржаја курсева. Резултати добијени током истраживања указују на потпуну покривеност и флексибилност ка новитетима 14 стандардизованих аспеката информационог технологија (ИТ) кроз хијерахијску структуру, по ширини и дубини лако сведених на 12 аспеката ОС. Поред моделирања и иновирања садржаја ОС

курса кроз 12 аспеката, у раду је анализирана усклађеност циљева и компетенција полазника/студената, као и регионална и међународна усаглашеност садржаја. Примери добре праксе су документовани резултативношћу коју потврђују остварене компетенције и широка лепеза (могућег) знања, применом модела у условима ванредног стања.

**Кључне речи:** Оперативни системи, модел садржаја, циљеви, компетенције, стандардизација.

# A Methodological Approach to Computer Support of SWOT Analysis in Strategic Orientation

Neda Nikolić<sup>1</sup>, Zoran Nešić<sup>1\*</sup>, Miodrag Zečević<sup>2</sup> and Aleksandar Dragašević<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> Energoprojekt, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [zoran.nesic@ftn.kg.ac.rs](mailto:zoran.nesic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract** This paper represents a cooperative presentation of strategic planning and program system, using a quantitative presentation of SWOT analysis in environmental strategic orientation. Identifies potential internal strengths and weaknesses and external opportunities and threats related to environmental protection. Methodologically, computer support for the calculation of SWOT analysis is presented, which can be applied in the general case of this analysis.

**Keywords:** SWOT matrix; environment; computer support

## Методолошки приступ компјутерској подршци SWOT анализе у стратешкој оријентацији

**Резиме:** Овај рад представља кооперативни приказ стратешког планирања и програмског система, користећи квантитативну презентацију SWOT анализе у стратешкој околини животне средине. Идентификује потенцијалне унутрашње снаге и слабости и спољне прилике и претње повезане са заштитом животне средине. Методолошки је дата компјутерска подршка за прорачун SWOT анализе која се може применити у општем случају ове анализе.

**Кључне речи:** SWOT матрица; животна средина; рачунарска подршка.

# Qualitative Analysis of Problem-Solving Process in the Field of Programming in Primary Education

Biljana Đorić<sup>1\*</sup> and Dragan Lambić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

<sup>2</sup> University of Novi Sad, Faculty of Education, Sombor, Serbia

\* Corresponding author: [biljana.djoric@ftn.kg.ac.rs](mailto:biljana.djoric@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Digital competencies are necessary for the functioning of an individual in contemporary society and therefore it is important to develop the same in students through whole elementary education. The skills of algorithmic, computing and logical thinking are the essential part of these competencies. In order to plan curriculum content in the field of programming well, it is important to understand how students see the very process of problem solving. Therefore, the aim of this work is to identify categories of fourth grade students' behaviour while dealing with problem tasks in the field of programming. Twenty-nine fourth grade students took part in this research. The technique of collecting data using video recordings of the problem-solving process was applied. Qualitative analysis of data has shown categories of behaviour which might arise when dealing with solving tasks of different content and complexity. Besides behaviour, the analysis of video recordings has pointed to mistakes and difficulties the students had. Given categories of behaviour can be applied to development of questionnaire intended for observation of problem-solving process in this context. Identified mistakes, difficulties and students' behaviour patterns can contribute at great extent to the understanding of students' way of thinking, and therefore contribute to the way of organizing teaching and planning content in this field.

**Keywords:** programming; code.org; problem solving; categories of behaviour during solving problems.

## Квалитативна анализа процеса решавања проблема у области програмирања код ученика разредне наставе

**Резиме:** Дигиталне компетенције су неопходне за функционисање појединца у савременом друштву, због чега их је потребно развијати код ученика у току целокупног основног образовања. Вештине алгоритамског, рачунарског и логичког размишљања су саставни део ових компетенција. Како би се правилно планирали наставни садржаји у области програмирања, неопходно је разумети процес решавања проблема код ученика. Стога је циљ овог рада идентификација категорија понашања ученика четвртог разреда приликом решавања проблемских задатака у области програмирања. У истраживању је учествовало 29 ученика 4. разреда основне школе. Примењена је техника прикупљања

података на основу видео записа процеса решавања проблема. Квалитативна анализа података указала је на категорије понашања која се могу јавити приликом решавања задатака различите садржине и тежине. Поред понашања, анализа видео записа указала је на грешке и тешкоће са којима су се ученици сусретали. Добијене категорије понашања могу бити примењене у развоју упитника за опсервацију процеса решавања проблема у овом контексту. Идентификоване грешке, тешкоће и обрасци понашања ученика у великој мери могу допринети разумевању начина размишљања ученика, а самим тим и начину организације наставе и планирању садржаја у овој области.

**Кључне речи:** програмирање; code.org; решавање проблема; категорије понашања приликом решавања проблема.

# EUTEKA Corner and Online Learning

Vladimir Radovanović<sup>1</sup>, Bojana Marinčić<sup>2\*</sup>, and Biljana Davidovski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> Public library Užice, Užice, Serbia

\* Corresponding author: [bokyue@gmail.com](mailto:bokyue@gmail.com)

**Abstract:** The development of information and communication technology has brought a specific model of organizational activity of economic and cultural societies - entities where knowledge and evaluation of information sources have become a key resource for success in business. These needs are caused by the development of modern society that have brought changes in the business and working environment. Since 2014, Serbian libraries have become a part of the Euteka network, jointly initiated by the Delegation of the European Union in the Republic of Serbia, the Ministry of Culture and Information of the Government of the Republic of Serbia, and the National Library of Serbia. Specifically, Užice Public Library is a part of the Euteka network of 48 public libraries in the Republic of Serbia that offer information about the European Union to its users. By this networking, in addition to print publications and communication systems, the libraries are equipped with computers, through Euteka Corner. Here the folders and resources related to the European Union are grouped in special thematic folders, starting with general information, through numerous official documents and digital archives to portals for acquiring new knowledge. The portal offer a variety of EU-sponsored online career opportunities: e Twinning (part of the Erasmus + Education, Training, Youth and Sport program) and studyportals that help millions of young people around the world explore study programs and choose the appropriate one from over one hundred thousand courses offered at many educational institutions in 110 countries.

**Keywords:** Užice Public Library; Euteka; e-Twinning; study portals; training; education.

## ЕУТЕКА кутак и онлајн учење

**Резиме:** Развој информационо-комуникационих технологија са собом је донео специфичан модел организационог деловања привредних и културних друштава – субјеката где знање и информације постају кључни ресурси за успех у њиховом пословању. Ове потребе су изазване променама пословног и радног окружења. Од 2014. године библиотеке Србије постају део пројекта ЕУтека (ЕУтека) – европске мреже коју је иницирала Делегација Европске уније у Србији, Министарство културе и информисања Републике Србије и Народна библиотека Србије. Конкретно, Народна библиотека Ужице је део Еутека мреже 48 јавних библиотека у Републици Србији која својим корисницима нуди информације о Европској унији. Овим умрежавањем библиотеке су путем ЕУтека кутака опремљене поред штампаних публикација и комуникационим системима – рачунарима на којима су у посебним тематским фолдерима груписани грађа и извори

везани за Европску Унију, почевши од општих информатија, преко бројних службених докумената, дигиталних архива до портала за стицање нових знања. У раду су представљени портали који нуде разноврсне могућности за професионално усавршавање путем интернета, који су под окриљем ЕУ: еТвининг (eTwinning) (део Еразмус+ програма за образовање, обуку, млад и спорт) и studyportals, портал који помаже милионима младих широм света да истраже студијске програме и изаберу одговарајући од понуђених преко 190.000 курсева на више од 3.200 образовних институција у 110 земаља.

**Кључне речи:** Народна библиотека Ужице, ЕУтека, eTwinning; studyportals; учење; образовање.



# The Secondary School Student's Interest in Virtual Reality

Đorđe Đurković <sup>1\*</sup>, and Veljko Aleksić <sup>2</sup>

<sup>1</sup> School of Economics and Trade, Kruševac, Serbia

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [djurkovic.djordje93@gmail.com](mailto:djurkovic.djordje93@gmail.com)

**Abstract:** Virtual technology can be of great benefit in modern education. The paper analyzes the advantages and disadvantages of using virtual reality in secondary education and examines students' interest in using virtual reality.

**Keywords:** virtual reality; secondary school.

## Интересовање средњошколаца за виртуелну реалност

**Резиме:** Виртуална технологија може бити од велике користи у савременом образовању. У раду су анализиране предности и недостаци коришћења виртуелне стварности у средњем образовању и испитује се интерес ученика за коришћење виртуелне стварности.

**Кључне речи:** виртуална стварност; средња школа.





**8<sup>th</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020

---

**SESSION III  
ENGINEERING EDUCATION  
AND PRACTICE**

**Notes:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

# Educational Trends in Computing - Blockchain Concept

Dejan Vujičić\* and Siniša Randić

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [dejan.vujicic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dejan.vujicic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** The paper presents the development of educational activities in the field of computing. Professional associations, primarily the ACM (Association for Computing Machinery) and the CS IEEE (Computer Society Institute of Electrical and Electronics Engineers) have recognized the need to define an educational framework at the level of computing. Over the last four decades, the working groups formed by these two associations have been submitting reports setting out recommendations regarding the structure and content of education in this field. Through these reports, the development of computing and its division into recognizable and complete areas can be followed. In addition to global changes in computing education, there have been structural changes within certain areas. It also required the identification of new knowledge necessary to meet all the requirements required by the widespread use of computers in the life of modern human. An important aspect of modern computing, above all its application is the protection of information that is processed. One of the latest approaches in data protection is the use of the blockchain concept. Accordingly, the paper gives an overview of the educational aspects of blockchain technology.

**Keywords:** blockchain; computing curriculum; cybersecurity; data science; education.

## Образовни трендови у рачунарству – Blockchain концепт

**Резиме:** У раду је приказан развој образовне делатности у области рачунарства. Професионална удружења, пре свега ACM и CS IEEE препознали су потребу дефинисања образовног оквира на нивоу рачунарства. Током последње четири деценије радне групе, које су формирала ова два удружења подносе извештаје у којима се износе препоруке у погледу структуре и садржаја рачунарског образовања. Кроз ове извештаје може да се прати и развој рачунарства и његово дељење у препознатљиве и заокружене области. Поред глобалних промена у рачунарском образовању дошло је и до структурних промена унутар појединих области. То је захтевало и идентификовање нових знања неопходних да се испрате сви захтеви. Важан аспект савременог рачунарства, пре свега његове примене су заштита информација које се при томе обрађују. Један од најновијих приступа у заштити података представља коришћење blockchain концепта. Сходно томе у раду је дат осврт на образовне аспекте blockchain технологије.

**Кључне речи:** blockchain; безбедност на Интернету, курикулум рачунарства, наука о подацима, образовање.

# Analysing of Software Tools for Designing and Simulating of Digital Circuits

Nataša Nikolić<sup>1\*</sup>, and Vanja Luković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak / Graduate student of computer engineering, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [vanja.lukovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:vanja.lukovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** This paper describes the results of individual and comparative analysis of three software tools for designing and simulating of digital circuits: Cedar Logic Simulator, Deeds-DcS – Digital Circuit Simulator and Proteus 8 Demonstration. As a result, we obtained certain conclusions that could help students of Electrical, Computer and Mechatronics Engineering undergraduate study programs at the Faculty of Technical Sciences Čačak, University of Kragujevac and also students from other Universities to choose the appropriate software tool for designing and simulating digital circuits. For the purpose of individual analysis of these simulators, we designed an example of digital circuit that includes two 4-bit PIPO (Parallel Input Parallel Output) registers, ALU (Arithmetic Logic Unit) and 7-segment display by each tool. The results of analysis showed that the best performance has Deeds-DcS – Digital Circuit Simulator, then Proteus 8 Demonstration and finally Cedar Logic Simulator

**Keywords:** designing; simulating; digital circuits; analysis of simulators; CEDAR Logic Simulator; Deeds-DcS – Digital Circuit; Proteus 8 Demonstration.

## Анализа алата за дизајнирање и симулацију прекидачких мрежа

**Резиме:** Овај рад представља резултате појединачне и упоредне анализе три софтверска алата за дизајнирање и симулацију прекидачких мрежа: Cedar Logic Simulator, Deeds-DcS – Digital Circuit Simulator и Proteus 8 Demonstration. Анализом алата дошло се до одређених закључака који би могли да помогну студентима основних студија Електротехничког и рачунарског инжењерства, Мехатронике са Факултета техничких наука у Чачку, Универзитета у Крагујевцу, али такође и студентима других факултета, да одаберу одговарајући софтверски алат за дизајнирање и симулацију прекидачких мрежа. За појединачну анализу симулатора, дизајнирали смо пример јединствене прекидачке мреже у сва три алата, мрежа се састоји из два четворобитна PIPO (паралелни улаз, паралелни излаз – енгл. Parallel Input Parallel Output) регистра, ALU (аритметичко логичка јединица, енгл. Arithmetic Logic Unit) и седмо-сегментног дисплеја. Резултати спроведене анализе показали су да најбоље перформансе има Deeds-DcS – Digital Circuit Simulator, затим Proteus 8 Demonstration и коначно Cedar Logic Simulator.

**Кључне речи:** дизајнирање; симулација; прекидачке мреже; анализа симулатора; CEDAR Logic Simulator; Deeds-DcS – Digital Circuit; Proteus 8 Demonstration.

# Information Technology skills level of Students at Electrical Faculty in East Sarajevo

Srđan Nogo<sup>1\*</sup>, Elmir Babović<sup>2</sup> and Dragan Manjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup> Faculty of Information Technology, Mostar, Bosnia and Herzegovina

\* Corresponding author: [srdjan.nogo@gmail.com](mailto:srdjan.nogo@gmail.com)

**Abstract:** The paper investigates current status of Information Technology (IT) skills level of students studying at the Faculty of Electrical Engineering in East Sarajevo. Competitiveness on the labour market of the future engineers of the Faculty are narrowly related to their level of competences and skills in usage of modern information technologies. This paper is a research that included all students from the first to the fourth year of the study profile Computer Science and Informatics. Totally, eight areas have been identified to be of additional value for the students in the teaching process at the faculty. The focus was on the students' perception of professional IT skills that they have to possess when they start to work for a future employer. Based on the results of the research, amending of current curriculum of the profile Computer Science and Informatics at the Faculty of Electrical Engineering in East Sarajevo has been proposed.

**Keywords:** Information Technology skills; On-line survey; Electrical Faculty.

## Ниво вештина Информационих Технологија студената на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву

**Резиме:** Рад истражује тренутни статус нивоа вештина информатичке технологије (ИТ) студената који студирају на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву. Конкурентност на тржишту рада будућих инжењера са овога Факултета уско је повезана са њиховим нивоом компетенција и вештина употребе савремених информационих технологија. Овај рад је истраживање које је обухватило све студенте од прве до четврте године студија смер, Рачунарство и информатика. Укупно је идентификовано осам области које представљају додатну вредност за студенте у наставном процесу на факултету. Фокус је био на перцепцији студента о професионалним ИТ вештинама које морају да поседују када почну да раде за будућег послодавца. На основу резултата истраживања предложена је измјена постојећег наставног плана и програма излазног профила рачунарске науке и информатике на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву.

**Кључне речи:** Вештине Информационих Технологија; Оп-Лине Истраживање, Електротехнички Факултет

# Use of Merlin System and Recorded Instructions in Engine Room Simulator Training

Karlo Bratić<sup>1</sup>, Frane Vidović<sup>2</sup>, and Ladislav Stazić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Split – Faculty of Maritime Studies / Marine Engineering, Split, Croatia

<sup>2</sup>Self-employed, Split, Croatia

\*Corresponding author: [lstazic@pfst.hr](mailto:lstazic@pfst.hr)

**Abstract:** This paper presents the introduction of the e-learning in a form of use of the Merlin system and recorded materials as a response to COVID 19 lockdown into the teaching process of the course named Engine room simulator and onboard training in the final year of undergraduate study of a Marine Engineering. Merlin system was used for consultations and explanations in live sessions, while recorded materials were used by students for introduction and familiarization. Feedback of e-learning was arranged in a form of questionnaires, both for students and instructors to recheck both sides of the learning process. Over 60% of students claimed that regular classes are much easier to understand after preparation through e-learning and that introduction of the e-learning had a beneficial effect on their final course results.

**Keywords:** ER Simulator; simulations; training; Merlin; recorded materials.

## Коришћење система Merlin и снимљених материјала у обуци на симулатору бродске машинске хале

**Резиме:** Рад представља увођење е-учења у наставни процес, коришћењем Merlin система и снимљених материјала у оквиру курса Симулатор бродске машинске хале и обуке на броду, који се изводи на последњој години дипломских студија бродског инжењерства, а као одговор на изолацију учесника у наставном процесу услед пандемије вирусом COVID 19. Merlin систем био је коришћен за консултације и давање објашњења у току сесија уживо, док су снимљене материјале студенти користили за упознавање са наставним градивом. Повратне информације о е-учењу реализоване су у облику упитника, како за студенте тако и за наставнике, са циљем провере активности обе поменуте стране учесника у наставном процесу. Преко 60% студената изјаснило се да је регуларну наставу знатно лакше разумети након припреме путем е-учења, као и то да увођење е-учења има значајан утицај на крајње резултате.

**Кључне речи:** Симулатор бродске машинске хале; симулације; обука; Merlin; снимљени материјали.

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.



# Implementation of GNU Octave in a University Course of General Physics

Vera P. Pavlović<sup>1\*</sup> and Jelena T. Ilić<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [vpavlovic@mas.bg.ac.rs](mailto:vpavlovic@mas.bg.ac.rs)

**Abstract:** This paper presents some examples of the implementation of an open-source software GNU Octave, within a General Physics undergraduate course. The examples refer to writing a program in a Script Editor for cases that include: 1) solving equations symbolically for a two-body or a multi-body system, 2) different ways of restriction of a tabular and graphical display of obtained results to the ones that are physically logical for a given problem and 3) creation of animations which describe certain physical phenomena and processes. The coding was directed to prompt the user for specified values of various input parameters, after running the script, in order to interactively reach conclusions concerning the investigated physical dependences. The presented examples can be a good basis for the creation of small applets in the field of General Physics. Such an application of programming in the field of General Physics and other fundamental educational areas at technical faculties are an excellent pedagogical tool, enabling a better understanding of both the programming process and the phenomena in specific physical and technical fields.

**Keywords:** Octave; m-file; animation; function file; physics.

## Имплементација софтвера GNU Octave у универзитетском курсу опште физике

**Резиме:** У овом раду су приказани неки примери примене слободно доступног софтвера GNU Octave, у оквиру курса опште физике на додипломским студијама. Примери се односе на писање програма у едитору m-датотека (Script Editor) за случајеве који обухватају: 1) решавање система једначина у општим бројевима за систем везаних тела, 2) различите начине условљавања табеларног и графичког приказа добијених резултата, у смислу приказа само оних резултата који имају физичког смисла за разматрани проблем, као и 3) креирање анимација које описују одређене физичке појаве и процесе. Писање програмских кодова је било осмишљено тако да кориснику датог скрипта омогућава лаки унос нових бројних вредности различитих улазних параметара, након покретања извршења skript-датотеке, у циљу интерактивног извођења закључака који се односе на испитиване физичке зависности. Приказани примери могу бити добра основа за креирање малих аплета из области опште физике. Таква примена програмирања у области опште физике и у другим базичним образовним областима на природно-техничким факултетима представља одличан педагошки алат, који омогућава не само боље овладавање процесом програмирања, већ и боље разумевање одређених појава, зависности и законитости у конкретним областима физике и технике.

**Кључне речи:** Octave; m-датотека; анимација; функцијска датотека; физика.

# Educational Setup for Power Cable Loading and Temperature Measurement

Marko Šučurović\*, and Momčilo Vujičić

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [marko.sucurovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marko.sucurovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** This paper presents the equipment and procedure for temperature and current measurement on the low-voltage cables. Presented setup can be applied in teaching courses in the field of Electrical installations, Electrical heating or Thermodynamics as a practical laboratory exercise. Two PVC insulated cables with different cross-sections were used as samples. A procedure for determining the heat transfer parameters of a cable modelled by a horizontal cylinder is also described. The values of the current obtained by the measurements were compared with the calculated values.

**Keywords:** power cable; heat transfer; temperature measurement; LabVIEW

## Образовна поставка за струјно оптерећење и мерење температуре енергетског кабла

**Резиме:** У раду је приказана опрема и поступак мерења температуре и струјног оптерећења енергетских нисконапонских каблова. Описана поставка може бити примењена као лабораторијска вежба из појединих области код предмета Електричне инсталације, Електротермија или Термодинамика. За узорке при мерењу коришћена су два једножилна кабла различитих попречних пресека са изолацијом од PVC-а. Такође, описан је поступак за одређивање параметара при простирању топлоте код кабла који је моделован хоризонталним цилиндром. Вредности струје добијене мерењима су упоређене вредностима које су добијене прорачуном.

**Кључне речи:** енергетски кабл; простирање топлоте; мерење температуре; LabVIEW

# System for Automatic License Plate Recognition in Digital Image

Ana Lazović<sup>1\*</sup>, Mihailo Bjekić<sup>1\*</sup>, and Aleksandra Marjanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD students at the School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [analazovic1995@gmail.com](mailto:analazovic1995@gmail.com)

**Abstract:** In this paper, one of the realizations of an automatic number plate recognition (ANPR) systems is presented. The system is developed for the recognition of license plates issued in the Republic of Serbia. The system consists of several separate algorithms which overcome individual problems in ANPR. The problems discussed in this paper are license plate detection in the vehicle digital image, license plate skew correction, license plate segmentation and character recognition.

**Keywords:** license plate detection; binarization; radon transform; license plate segmentation; character recognition; skew.

## Систем за аутоматско препознавање регистарских таблица у дигиталној слици

**Резиме:** У овом раду је представљена једна реализација система за аутоматско препознавање регистарских таблица. Систем је развијен за препознавање регистарских таблица издатих у Републици Србији. Систем се састоји од неколико појединачних алгоритама који превазилазе одређене проблеме који се појављују приликом аутоматског препознавања регистарских таблица. Проблеми који су разматрани у овом раду су детекција регистарске таблице, нагиб регистарске таблице, сегментација регистарске таблице и препознавање карактера.

**Кључне речи:** детекција регистарске таблице, бинаризација, радон трансформација, сегментација регистарске таблице, препознавање карактера, нагиб.

# Induction Machine Control Algorithm Implementation with MSK28335 Digital Platform

Aleksandar Radusin<sup>1\*</sup>, Marko Rosić<sup>2</sup>, and Branko Koprivica<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia, Graduate student

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [aradusin@yahoo.com](mailto:aradusin@yahoo.com)

**Abstract:** This paper presents possibilities of a Technosoft digital platform MSK28335 in control algorithm implementation of an induction machine. The educational aspect of a MSK28335 digital platform is emphasised and how it can gain students' knowledge and understanding of induction machine control principles through course of control of electric drives. Several control algorithms are presented and explained as well as MATLAB integration possibility which allows Rapid Control Prototyping option. This feature gives users to develop, implement and test new control algorithms in a simple and effective manner without having any advanced programming skills. The graphical results of each presented control algorithm are presented, followed by proper discussion.

**Keywords:** MSK28335; IM control algorithms; Field oriented control; Rapid control prototyping; lab. setup.

## Имплементација управљачких алгоритама асинхроне машине на MSK28335 дигиталној платформи

**Резиме:** Овај рад презентује могућности Technosoft-ове дигиталне платформе MSK28335 у имплементацији алгоритама управљања асинхроним машином. Едукативни аспекти MSK28335 дигиталне платформе су посебно наглашени као и начин на који ова платформа може допринети стицању квалитетнијег знања код студената у области управљачких алгоритама асинхроне машине кроз курс Регулације електромоторних погона. Неколико управљачких алгоритама су презентовани и објашњени као и интеграција MATLAB програмског окружења са могућношћу реализације брзог пројектовања управљачких структура (Rapid Control Prototyping). Ова карактеристика MSK28335 дигиталне платформе омогућава студентима да развију, имплементирају и тестирају нове алгоритме управљања на једноставан и ефектан начин без поседовања напредних вештина програмирања. Добијени графички резултати за сваки од приказаних управљачких алгоритама су презентовани и пропраћени одговарајућом дискусијом.

**Кључне речи:** MSK28335; управљачки алгоритми асинхроне машине; векторска контрола; Rapid Control Prototyping; лабораторијска поставка.

# Laboratory DC Machine Test Bench with Siemens DCM Drive

Vasilije Ojdanić<sup>1\*</sup>, Marko Rosić<sup>2</sup>, and Miroslav Bjekić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia, Graduate student

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [ojdanic.vasilije98@gmail.com](mailto:ojdanic.vasilije98@gmail.com)

**Abstract:** This paper gives educational aspect of a laboratory setup with DC machine dedicated to students who follow the courses of electric machines and drives. The main idea is to present possibilities of new Siemens DCM drive in different operation modes with DC machine in laboratory environment. Laboratory test bench allows students to load DC machine and observes characteristic parameters, tune the motor current and speed control loops, implement different braking and regenerative operation regimes of DC machine. Basic setup of DCM drive and laboratory exercises are described as well as some experimental results. Proper discussion of the obtained results is given at the end of a paper.

**Keywords:** DCM drive; laboratory setup; DC machine; Starter.

## Лабораторијска испитна станица машине једносмерне струје са Siemens DCM претварачем

**Резиме:** Овај рад излаже едукативни аспект лабораторијске поставке са машином једносмерне струје (ЈС) намењену студентима који прате курс електричних машина и погона. Главна идеја рада је презентација могућности новог Siemens DCM претварача у различитим режимима рада са машином ЈС у лабораторијском окружењу. Оваква лабораторијска поставка омогућава студентима да врше оптерећивање машине ЈС, врше опсервацију карактеристичних параметара, изврше оптимално подешавање струјне и брзинске петље, имплементирају различите врсте кочења и генераторског рада машине ЈС. Основно подешавање DCM погона је описано као и лабораторијске вежбе и добијени експериментални резултати. Одговарајућа анализа добијених резултата је дата на крају рада.

**Кључне речи:** DCM погон; лабораторијска поставка; машина једносмерне струје; Starter.

# Cyber Security of Multi-vector Energy System with Demonstration of Tap Changer Position Estimation

Muchu Qiu\*, Dragan Ćetenović, and Vladimir Terzija, Fellow, IEEE

Department of Electrical & Electronic Engineering, The University of Manchester, UK

\* Corresponding author: [muchu.qiu@postgrad.manchester.ac.uk](mailto:muchu.qiu@postgrad.manchester.ac.uk)

**Abstract:** Multi-vector Energy System is shaped in the progress of optimizing different energy sectors' generation, distribution, transmission, conversion, storage and consumption and finally become an energy integration system. There are many valuable advantages of Multi-vector Energy Systems such as reducing carbon emissions, ensuring the security and reliability of energy supply, increasing renewable energy accommodation and improving the overall energy efficiency. Modern information and communication technology (ICT) and big data analytics are integrated in Multi-vector Energy Systems to satisfy the utilization of distributed energy sectors and the demand of multiple energy consumption. As massive sensors and complicated ICT network are widely applied, Multi-vector Energy System gradually become highly coupling Cyber Physical System (CPS). Therefore, Multi-vector Energy System is confronted with the threat of Cyber-attacks, which endanger the safe operation and information security of the system. In this paper, a typical cyber-attack, False Data Injection Attack (FDIA), is introduced and two cyber-attacks scenarios aimed at transformer tap position are analyzed. To avoid the FDIA from disturbing tap changer position measurement, a tap changer position estimation method is proposed and deployed in OPEN-3000 Energy Management System (EMS). Due to the limited resource, an improved tap changer position estimation method against FDIA is tested and the result is proved applicable.

**Keywords:** cyber-attack, false data injection, ICT, Multi-vector Energy System, state estimation.

## Сајбер напад на мулти-енергетски систем са демонстрацијом методе за естимацију положаја регулационе склопке енергетског трансформатора

**Резиме:** Мулти-енергетски системи настају у поступку интегрисања различитих енергетских сектора с циљем глобалне оптимизације производње, преноса, дистрибуције, складиштења и потрошње енергије. Интегрисање енергетских система доноси бројне бенефите који се огледају у смањењу емисије угљен-диоксида у атмосферу, повећању сигурности и поузданости у напајању, лакшем интегрисању обновљивих извора енергије у систем и побољшању свеукупне енергетске ефикасности. Савремене информационо-комуникационе технологије (ИКТ) и приступи за анализу велике количине података (*Big Data*) су неопходна подршка интегрисању различитих енергетских сектора. Имајући у виду значај улоге комуникационих система и различите типове имплементираних сензора чији

број непрестано расте, мулти-енергетски системи временом прерастају у сајбер-физичке системе. Сходно томе, мулти-енергетски системи су изложени опасности од сајбер напада који могу угрозити сигурност погона и безбедност важних информација о систему. У овом раду представљен је типичан сајбер-напад ињектирањем лажних података (*False Data Injection Attack – FDIA*). Анализирана су два сценарија напада на положај регулационе склопке енергетског трансформатора. Да би се избегао *FDIA* напад, метода за естимацију положаја регулационе склопке је предложена и имплементирана у оквиру система управљања *OPEN-3000 Energy Management System*. Метода је тестирана против *FDIA* напада и резултати су показали примењивост методе.

**Кључне речи:** сајбер напад; ињектирање лажних података; ИКТ; мултиенергетски систем; естимација стања.

# Simulation and Analysis of Multi-Vector Energy Systems and Relevant ICT Networks

Zelong Liao\*, Dragan Ćetenović, and Vladimir Terzija, Fellow, IEEE

The School of Electrical and Electronic Engineering, University of Manchester, Manchester, UK

\*Corresponding authors: [zelong.liao@postgrad.manchester.ac.uk](mailto:zelong.liao@postgrad.manchester.ac.uk);  
[dragan.cetenovic@manchester.ac.uk](mailto:dragan.cetenovic@manchester.ac.uk); [vladimir.terzija@manchester.ac.uk](mailto:vladimir.terzija@manchester.ac.uk)

**Abstract:** This paper illustrates a simulation of a dual-energy system, which is combined of distributed electricity and heat network, in MATLAB (version R2018a). The electrical system is a single line network, which consists of 4 buses and 1 distributed generator. The heat network is a hydrothermal system with a circle line structure. It has 2 pipes (supply & return pipe), 2 loads and 1 heat source. These two energy systems are coupled via Combined Heat & Power linkage (CHP). Simulation with Different linkage components (CHP, Heat Pump, Circulation Pump) are compared and then validated in IPSA. Then a communication system (CS) for this dual-energy network is modeled in Network Simulator 3 (NS-3 version 3.30.1). The CS is based on Multiprotocol Label Switching (MPLS) network. The topology of this ICT network is composed of 9 terminals, 4 switchers and 1 control center. All channels are based on Carrier Sense Multiple Access protocol (CSMA). A combined analysis of the energy and ICT network explores the effects of packet drops and packet delay.

**Keywords:** Combined heat & power (CHP); Communication system (CS); Multi-energy; Multiprotocol Label Switching (MPLS); Package drop & delay; State estimation (SE).

## Simulacija i analiza multi-energetskih sistema i relevantnih IKT sistema

**Rezime:** Ovaj rad ilustruje simulaciju rada integrisanog energetskog sistema sastavljenog od elektrodistributivne mreže i sistema daljinskog grejanja iz toplane. Elektrodistributivna mreža je modelovana kao monofazna, sa 4 čvora i jednim priključenim distribuiranim generatorom. Sistem daljinskog grejanja je hidrotermički sistem kružne strukture sa dve cevi (napojnom i povratnom), 2 potrošača i 1 toplotnim izvorom (toplana). Dva energetska sektora povezana su preko kogeneracionog postrojenja za proizvodnju električne i toplotne energije (*Combined Heat & Power - CHP*). Simulacije sa različitim vezivnim komponentama (*CHP*, toplotne pumpe, cirkulacione pumpe) upoređene su i verifikovane u IPSA. Nakon toga, komunikaciona mreža integrisanog energetskog sistema modelovana je u programu *Network Simulator 3 (NS-3 version 3.30.1)*. Komunikaciona mreža je zasnovana na tehnici usmeravanja *Multiprotocol Label Switching (MPLS)*. Topologija ove komunikacione mreže je sastavljena od 9 terminala, 4 prekidača i jednog kontrolnog centra. Svi kanali su bazirani na protokolu *Carrier Sense Multiple Access (CSMA)*. Kombinovana analiza energetskog i komunikacionog sistema je sprovedena u cilju ispitivanja efekata uzrokovanih gubitkom i kašnjenjem u prenosu podataka.

**Ključne reči:** kogeneraciono postrojenje; komunikacioni sistem; multi-energetski sistem; *Multiprotocol Label Switching (MPLS)*; gubitak i kašnjenje u prenosu podataka, estimacija stanja.



# Activation Time Dependent Magnetization of the Fe/BaTiO<sub>3</sub> System with Varying Constituent Mass Ratios

Aleksandra Kalezić Glišović<sup>1</sup>, Nemanja Stojanović<sup>1\*</sup>, Aco Janićijević<sup>2</sup>  
and Aleksa Maričić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia  
Joint Laboratory for Advanced Materials of SASA, Section for Amorphous Materials

<sup>2</sup> University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [nemanja.edu@yahoo.com](mailto:nemanja.edu@yahoo.com)

**Abstract:** Powdery mixtures of Fe and BaTiO<sub>3</sub> with mass ratios of 10% Fe, 20% Fe, 30% Fe, 50% Fe, 60% Fe and 70% Fe were activated in a planetary ball mill for times ranging from 30 min to 300 min. Activated powders were pressed, then sintered for 2 h at 1200 °C. Depending on the activation time, the system changes its chemical composition. It has been experimentally observed that the magnetization of sintered samples rises with the increase of iron in the initial powders. For each sample, two measurements of the magnetization dependency on the activation time were made: the first measurement at room temperature and the second measurement after the heating to Curie temperature and subsequent cooling in the applied magnetic field of 50 kA m<sup>-1</sup>. The most pronounced increase of mass magnetization before and after the thermal treatment shows the sample with minimal content of iron (10%), with the magnetization of 2.78 A m<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup> (compared to 1.10 A m<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup> at room temperature) which is a net increase of ~152.7%. Further increase of the activation time of initial powders leads to a decrease of magnetization of all sintered samples.

**Keywords:** barium titanate; iron doping; thermomagnetic properties; mechanochemical activation; sintering.

## Зависност магнетизације Fe/BaTiO<sub>3</sub> система променљивог масеног садржаја конституената од времена активирања

**Резиме:** Смеше прахова Fe и BaTiO<sub>3</sub> масених односа 10% Fe, 20% Fe, 30% Fe, 50% Fe, 60% Fe и 70% Fe активирани су у планетарном млину у временским интервалима од 30 min до 300 min. Активирани прахови су пресовани и затим синтеровани 2 h на температури од 1200 °C. У зависности од времена активирања, систем мења свој хемијски састав. Експериментално је утврђено да магнетизација синтерованих узорака расте са повећањем садржаја гвожђа у полазним праховима. За сваки узорак извршена су два мерења

зависности магнетизације од времена активирања: прво мерење на собној температури и друго мерење након загревања до Киријеве температуре и накнадног хлађења у примењеном магнетном пољу од  $50 \text{ kA m}^{-1}$ . Највећу разлику у повећању масене магнетизације пре и након топлотног третмана показује узорак са најмањим садржајем гвожђа (10%), са магнетизацијом од  $2,78 \text{ A m}^2 \text{ kg}^{-1}$  (у односу на  $1,10 \text{ A m}^2 \text{ kg}^{-1}$  на собној температури), што је укупно повећање од  $\sim 152,7\%$ . Даље повећање времена активирања полазних прахова доводи до смањења магнетизације код свих синтерованих узорака.

**Кључне речи:** баријум-титанат; допирање гвожђем; термомагнетна својства; механохемијско активирање; синтеровање.

# The Application of Microalloyed Alumo-Silicate Ceramics, as a Multifunctional Agent for Distilled Water Passivation and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Aqueous Solution Decomposition

Jelena M. Purenović<sup>1\*</sup>, Marjan S. Randelović<sup>2</sup>, Milovan M. Purenović, and Michele Guida<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Department of Physics and Materials, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> University of Niš, Faculty of Mathematics and Sciences, Department of Chemistry, Serbia

<sup>3</sup> University of Salerno, Faculty of Electrical Engineering and Applied Mathematics, Department of Computer Engineering, Fisciano, Italy

\* Corresponding author: [jelena.purenovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:jelena.purenovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Modified porous alumo-silicate ceramics, alloyed with manganese and microalloyed with aluminum, belongs to modern multifunctional ceramic materials. Microalloyed element represents the corresponding nano-phases layered at the grain boundaries that act as functional groups in different valent manganese states. Significant electrochemical and electrophysical activity of this structurally modified material makes it an excellent agent for decomposition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> via spontaneous redox processes, providing active oxygen and hydrogen and small local changes in pH value. This unique material with amorphous-crystalline structure can be used in technological processes of removing large concentrations of organic phase from waste water. All of these changes are reflected in the change of redox water potential, which plays a very important role in the use of drinking water.

**Keywords:** ceramics; microalloying; water passivation; decomposition; redox processes

## Примена микролегиране алумо-силикатне керамике као мултифункционалног средства за пасивацију дестиловане воде и разлагање воденог раствора H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**Резиме:** Модификована порозна алумо-силикатна керамика, легирана манганом и микролегирана алуминијумом, припада савременим мултифункционалним керамичким материјалима. Микролегирани елемент представља одговарајуће нанофазе наслојене на границама зрна које делују као функционалне групе у различитим валентним стањима мангана. Значајна електрохемијска и електрофизичка активност овог структурно модификованог материјала чини га одличним средством за разлагање H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> спонтаним

редокс процесима, обезбеђујући активни кисеоник и водоник и мале локалне промене pH вредности. Овај јединствени материјал аморфно-кристалне структуре може се користити у технолошким процесима уклањања великих концентрација органске фазе из отпадних вода. Све ове промене огледају се у промени редокс потенцијала воде, који има веома важну улогу у коришћењу воде за пиће.

**Кључне речи:** керамика; микролегирање; пасивизација воде, разлагање, редокс процеси.

# Evaluation of Energy Performance of School Building

Snežana Dragičević\*, Brankica Šutić, and Milan Marjanović

University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [snezana.dragicevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:snezana.dragicevic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Buildings play a major role in total annual energy used worldwide. There are a lot of important factors that have an influence on building energy consumption: climate, building envelope and energy services systems, operation and maintenance, indoor comfort conditions and occupants' behaviour. The aim of this paper is to describe the current condition of the school building in order to identify whether there are suitable conditions for energy rehabilitation of the building. The analysis performed showed that there is a significant potential for building energy rehabilitation. The effect of energy efficiency measures on reducing the building energy demand was analysed. Results shows that the annual heating energy consumption of the simulated building could be reduced by up to 50 %. By being more energy efficient, schools can help prevent greenhouse gas emissions and improve the students' learning environment. Also, it should be mentioned that improving the energy efficiency of the school can serve as a key learning tool for students in terms of science and environment and social responsibility.

**Keywords:** energy performance; school building; energy saving measures; energy efficiency; energy improvements.

## Еваулација енергетских перформанси школског објекта

**Резиме:** Зграде представљају највеће појединачне потрошаче енергије и имају значајну улогу у укупној годишњој потрошњи енергије која се користи широм света. Постоји велики број параметара који утичу на потрошњу топлотне енергије у зградама од којих су најважнији: климатски параметри, термички параметри топлотног омотача, радни параметри система за грејање, унутрашњи параметри топлотног комфора као и понашање корисника зграде. У овом раду анализирано је тренутно стање школског објекта на основу кога је закључено да постоји значајан потенцијал за смањење укупне потрошње енергије. Након дефинисања мера за унапређење енергетских карактеристика елемената топлотног омотача зграде, извршена је симулација потрошње топлотне енергије. Резултати испитивања показују да се након примене мера за унапређење енергетске ефикасности објекта годишња потрошња енергије за грејање школе може смањити до 50%. Побољшањем енергетске ефикасности школског објекта директно се утиче на пријатнији и квалитетнији боравак у школи, дужи животни век зграде као и на смањење емисије штетних гасова, па такви школски објекти представљају примере добре праксе ученицима у погледу науке, животне средине и друштвене одговорности.

**Кључне речи:** енергетске перформанце; школски објекат; мере за уштеду енергије; енергетска ефикасност.

# Programming of an Industrial Robot and Optimization of its Path Using the PSO Algorithm

Zvonko Petrović\*, Vladeta Jevremović and Slobodan Aleksandrov

Academy of professional studies "Šumadija", Trstenik, Serbia

\*Corresponding author: [zvonko.petrovic@vtmsts.edu.rs](mailto:zvonko.petrovic@vtmsts.edu.rs)

**Abstract:** Modern technical systems must meet the high technical and technological requirements that the market offers today. The introduction of robot systems into the production process is produced from the basic steps to increase the flexibility and productivity of the technological system. The paper uses the program RobotStudio for programming the movement of robots and the Particle swarm optimization (PSO) algorithm for optimizing the path of movement of the robot. The aim of this paper is to obtain optimal values of the rotation angles of the robot segments so that the trajectory of the robot is minimal.

**Keywords:** industrial robot; path optimization; PSO algorithm.

## Програмирање индустријског робота и оптимизација путање помоћу PSO алгоритма

**Резиме:** Савремени технички системи морају испуњавати високе техничке и технолошке захтеве које тржиште данас нуди. Увођење роботских система у производни процес представља један од основних корака у циљу повећања флексибилности и продуктивности технолошког система. У раду се користи програм RobotStudio за програмирање кретања робота и алгоритам за оптимизацију роја честица (PSO) у сврху контроле путање кретања робота. Циљ овог рада је добијање оптималних вредности углова ротације делова робота уз минималну путању кретања.

**Кључне речи:** индустријски робот; оптимизација путање; PSO алгоритам

Превод на српски језик: Лидија Палуровић

# Design and Simulation of Electro-Pneumatic Motion Control System

Vojslav Vujčić<sup>1\*</sup>, Snežana Dragičević<sup>1</sup>, Dragana Ocokoljić<sup>2</sup>, Ivan Milićević<sup>1</sup>  
and Marko Popović<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

<sup>2</sup> Mechanical Traffic School, Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [vojslav.vujcic@ftn.kg.ac.rs](mailto:vojslav.vujcic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Teaching of technical subjects is an extremely complicate and complex process and it is demand on logical thinking and imagination. Use of computer simulation in education is growing rapidly and has become a major trend in technical education. Design of the educational setting for electro-pneumatic control of the movement of the sheet bending machine is presented in this paper. After designing, the educational set is built with real electrical and pneumatic components in laboratory conditions. The paper also discusses the simulated design of pneumatic systems with FluidSIM software. The outcomes of the simulation show that the pneumatic system parameters can serve adequately.

**Keywords:** design; simulation; electro-pneumatic; FluidSim; educational set.

## Пројектовање и симулација електро-пнеуматског система за управљање кретањем

**Резиме:** Изучавање техничких предмета је веома комплексан и компликован процес и захтева способност логичког мишљења и употребу маште. Примена рачунарских симулација у образовању убрзано се развија и постала је главни тренд техничког образовања. Пројектовање образовне поставке за електро-пнеуматско управљање кретањем машине за савијање лима представљен је у овом раду. Након пројектовања, образовни сет је направљен са индустријским електричним и пнеуматским компонентама у лабораторијским условима. У раду се такође говори о симулацији пнеуматских система са софтвером FluidSIM. Резултати симулације показују да се параметри пнеуматског система могу адекватно одабрати применом симулационих програма.

**Кључне речи:** пројектовање; симулација; електро-пнеуматика; FluidSIM; едукативна поставка.

# Training and Development of Mechatronics and Micro- and Nanosystems Technology in Technical University of Gabrovo Bulgaria

Stefan Kartunov<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Technical University of Gabrovo, Bulgaria

\*Corresponding author: [skartunov@abv.bg](mailto:skartunov@abv.bg)

**Abstract:** The aim of the study is training and research work in mechatronics and micro- and nanotechnology. A resolution to this question was presented at the present at the TU of Gabrovo, BG. The paper discusses the curriculum and educational program in Bachelor's degree and Master's degree in Mechatronics. Special attention is given to the educational and methodological materials on micro- and nanotechnology and the training opportunities for graduates. There are also major R & D- topics in this area and works for the habilitation of teachers. The training and development period covers the last 10-12 years (2009-2020).

**Keywords:** Mechatronic, Micro- and Nanosystems.

## Обука и развој мекатронике и технологија микро- и наносистема на Техничком универзитету у Габрову, Бугарска

**Резиме:** Циљ рада је обука и истраживачки рад у области мекатронике и микро- и нанотехнологија. Једно од решења у вези са овом темом представљено је кроз презентацију на Техничком Универзитету у Габрову, Бугарска. У раду се разматра наставни план и програм образовања на дипломским и мастер студијама мекатронике. Посебна пажња посвећена је образовним и методолошким материјалима у оквиру микро- и нанотехнологија, као и могућностима за обуку дипломаца. Такође ће у раду бити речи о значајним истраживачко-развојним темама у овој области и активностима које имају за циљ хабилитацију наставника. Период обуке и развоја обухвата последњих 10–12 година (2009-2020.).

**Кључне речи:** мекатроника; микро- и нано-системи

Превод на српски језик: Лидија Палуровић.



# Simulations of Temperatures in the Cutting Zone and Cutting Forces

Jelena Baralić<sup>1\*</sup>, Nedeljko Dučić<sup>1</sup>, and Aleksandra Stakić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences Čačak, Serbia

<sup>2</sup> PhD student at the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

\*Corresponding author: [jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs](mailto:jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** Today, simulations are increasingly used in education and training (in mechanical engineering, medicine, army, etc.). They can be successfully used for the education of pupils and students at all levels of education, as well as for all ages. The use of this approach enables the understanding of complex processes and the development of skills in various disciplines without the use of expensive equipment or the implementation of time-consuming or dangerous experiments. This paper describes the application of simulations in order to better understand the cutting process, ie, the influence of individual cutting parameters on temperatures and cutting forces. The simulations were realized in the AdvantEdge software package. 2D simulations of turning machining were performed. In the first three simulations the feed  $f$  was varied, while in the next three simulations the cutting speed  $v$  was varied. The change in temperature in the cutting zone and cutting forces, depending on the feed  $f$  and the cutting speed  $v$  is analyzed. The results of the simulations are in accordance with theoretical and experimental data. Simulations of machining with a larger feed and higher values of the cutting speed show higher values of the temperature in the cutting zone and the cutting forces.

**Keywords:** simulation; temperature; cutting forces.

## Симулације температура у зони резања и отпора резања

**Резиме:** Симулације се данас све више користе у образовању и обуци (у машинству, медицини, војсци и сл.). Могу се успешно користити за едукацију ученика и студената на свим нивоима образовања, као и за све узрасте. Симулације могу помоћи у разумевању неких сложених процеса, без коришћења скупе опреме или реализације временски дугих или опасних експеримената. У овом раду је описана примена симулација у циљу бољег разумевања процеса резања, односно, утицаја појединих режима резања на температуре и отпоре резања. Симулације су реализоване у програмском пакету AdvantEdge. Рађене су 2D симулације обраде на стругу. У прве три симулације вариран је корак  $s$ , док је у следеће три симулације варирана брзина резања,  $v$ . Анализирана је промена температуре и отпора резања у зависности од корака  $s$  и брзине резања  $v$ . Резултати симулација су у складу са теоријским и експерименталним подацима. Симулације обраде са већим кораком и већим вредностима брзине резања показују веће вредности температуре у зони резања и отпора резања.

**Кључне речи:** симулација; температура у зони резања; отпори резања.

# Load Analysis for the Design of Cutting Teeth for Bucket Chain Excavators

Marko Popović <sup>1\*</sup>, Ivan Miličević <sup>1</sup>, Goran Marković <sup>2</sup>, Milan Marjanović <sup>1</sup> and Vojislav Vujičić <sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia

<sup>2</sup> University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering, Kraljevo, Serbia

\* corresponding author e-mail: [marko.popovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marko.popovic@ftn.kg.ac.rs)

**Abstract:** This paper presents an approach to facilitating the design of cutting teeth for bucket chain excavators. The approach combines the theoretical load model and the laboratory determination of the static load capacity of the bucket tooth. Engineering analysis using the FEM was applied in testing the presented approach in the course of development of modular cutting elements for the bucket chain excavator.

**Keywords:** design, cutting teeth, force, load, FEM, bucket chain excavator.

## Анализа сила у процесу конструисања резних зуба за багере ведричаре

**Резиме:** У оквиру рада приказан је процес конструисања резних зуба за багер ведричар. У основи, приказани приступ комбинује теоријски модел оптерећења и лабораторијско одређивање статичке носивости резног зуба. Такође, за напонску анализу примењена је метода коначних елемената, чији резултати су верификовани на основу лабораторијског испитивања. Развијени модел представља основу за даљи развој резних елемената код багера континуалног дејства, код којих је веома тешко и прилично скупо реализовати испитивања у радним условима.

**Кључне речи:** конструисање, резни зуби, силе, оптерећење, МКЕ, багер ведричар.



**8<sup>th</sup> International Scientific Conference  
Technics and Informatics in Education**

Faculty of Technical Sciences, Čačak, Serbia, 18-20<sup>th</sup> September 2020

---

**SYMPOSIUM**

**TECHNICS AND INFORMATICS IN  
EDUCATION: SCHOOL TEACHERS  
FOR TEACHERS**

**Notes:**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'Notes:' header. It is intended for the user to write their notes.

# Self-Evaluation in the Field "Teaching and Learning" in Teaching of Elective Courses

Katarina Dunjić-Mandić<sup>1\*</sup>, and Ivan Ružičić<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Gimnazija (Grammar school), Čačak, Serbia

\* Corresponding author: [dunjicmandic@gmail.com](mailto:dunjicmandic@gmail.com)

**Abstract:** This work features the results of the school self-evaluation in the key field „Teaching and learning“ conducted in Gimnazija in Čačak in June 2019. The methodology of self-evaluation was applied according to the Rule book on quality standards of the institution. 233 interviewed students evaluated the work of 9 teachers in 4 elective courses: Language, media, culture, Individual, group and society, Art and design and Education for sustainable development, and for both the students and the teachers it was the first contact with the courses. The results show that in the teaching of the elective courses there are the indicators present (level 3), which describe the five quality standards of the institution in the field Teaching and learning. The students evaluate differently the teachers of different subjects.

**Keywords:** self-evaluation, teaching and learning, elective courses.

## Самовредновање области „Настава и учење“ у настави изборних програма

**Резиме:** Рад приказује резултате самовредновања рада школе у кључној области „Настава и учење“ спроведеног у Гимназији у Чачку у јуну 2019.г. Примењена је методологија самовредновања на основу Правилника о стандардима квалитета рада установе. Испитано је 233 ученика који су процењивали рад 9 наставника у 4 изборна програма: Језик, медији и култура, Појединац група и друштво, Уметност и дизајн, Образовање за одрживи развој, са којима се и једни и други сусрећу први пут. Резултати показују да су у настави изборних програма у већој мери присутни показатељи (ниво 3) који описују пет стандарда квалитета рада установе у области Настава и учење. Ученици различито оцењују наставнике различитих предмета.

**Кључне речи:** самовредновање, настава и учење, изборни програми.

# The Use of ICT Tools for Teaching at a Distance

Jelena Teofilović\* and Vera Isailović

Primary School "Stevan Čolović", Arilje, Serbia

\* Corresponding author: [jelenateofilovic80@gmail.com](mailto:jelenateofilovic80@gmail.com)

**Abstract:** With the appearance of new technologies in the teaching process, numerous changes have been imposed. Modern teaching cannot be imagined without the use of ICT tools in order to interest, motivate and encourage students to acquire new knowledge. In the process of distance teaching, the teacher's skills came to the fore, as well as his improvement in the use of multimedia teaching. Internet and ICT tools are necessary in the exchange and adoption of new knowledge and skills. Based on the direct experience of teachers-practitioners, the paper presents ICT tools used in teaching during a pandemic.

**Keywords:** ICT tools; internet classroom; online environment; modern teaching; multimedia teaching.

## Употреба ИКТ алата у настави на даљину

**Резиме:** Појавом нових технологија у наставном процесу су се наметнуле бројне промене. Савремена настава се не може замислити без употребе ИКТ алата како би се ученици што више заинтересовали, мотивисали и подстакли на усвајање нових знања. У процесу наставе на даљину до изражаја је дошло наставничко умеће, као и његово усавршавање у коришћењу мултимедијалне наставе. Интернет и ИКТ алати су неопходни у размени и усвајању нових знања и вештина. У раду су, на основу непосредног искуства наставника-практичара, приказани ИКТ алати коришћени у настави у току пандемије.

**Кључне речи:** ИКТ алати; интернет учионица; онлајн окружење; савремена настава; мултимедијална настава.

# Enrollment of Students in High Schools During the Epidemic COVID 19

Miloratka Simeunović

Technical School, Ivanjica, Serbia

Primary school "Milinko Kušić", Ivanjica, Serbia

E-mail: [milasim@neobee.net](mailto:milasim@neobee.net)

**Abstract:** This paper presents a research that aimed to determine the distribution of students in high schools during the COVID 19 pandemic, depending on the expressed wish list. There were 236 students from two primary schools in the research group. The data were obtained from the Technical website of the Ministry of Education. The results of this research provide significant data to secondary schools for further planning of student enrollment and other necessary activities that should support the process of integrating educational profiles into secondary vocational education.

**Keywords:** student; enrolment; high school; educational profile.

## Упис ученика у средње школе за време епидемије Covid 19

**Резиме:** У овом раду је представљено истраживање које је имало за циљ да утврди каква је расподела ученика у средње школе за време пандемије Covid 19 у зависности од исказане листе жеља. У групи за истраживање било је 236 ученика из две основне школе. Подаци су добијени са Техничког сајта Министарства просвете. Резултати овог истраживања дају значајне податке средњим школама за даље планирање уписа ученика и других неопходних активности које треба да подрже процес интеграције образовних профила у средње стручно образовање.

**Кључне речи:** упис ученика; средње школе; образовни профил.

# Online Teaching in the Younger Grades of Primary School

Vesna Milivojević<sup>1</sup>, Žanka Selaković<sup>1\*</sup>,  
Katarina Radosavljević<sup>2</sup> and Zorica Vukajlović<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Primary school "Stevan Čolović", Arilje, Serbia

<sup>2</sup> Primary school "Veljko Dugošević", Belgrade, Serbia

\* Corresponding author: [zanka.selakovic@gmail.com](mailto:zanka.selakovic@gmail.com)

**Abstract:** Global problems in the world caused by the KOVID-19 virus pandemic have shifted the teaching process from classrooms to the online environment. This paper will present the organization of teaching in the younger grades of primary school using a video conferencing platform. The quality of online teaching largely depends on the technical equipment of teachers and students, digital competencies of teachers and the provision of parental support. The aim of this paper is to encourage the highest quality digital involvement of teachers through the use of video conferencing technology in the teaching process.

**Keywords:** online teaching, teacher, student, parents.

## Онлајн настава у млађим разредима основне школе

**Резиме:** Глобални проблеми у свету изазвани пандемијом вируса KOVID-19, изместили су наставни процес из учионица у онлајн окружење. У овом раду ће бити приказана организација наставе у млађим разредима основне школе употребом видео конференцијске платформе. Квалитет онлајн наставе у великој мери зависи од техничке опремљености наставника и ученика, дигиталних компетенција наставника и пружања подршке родитеља. Циљ рада је да се подстакне што квалитетнија дигитална укљученост учитеља кроз употребу видео конференцијске технологије у наставном процесу.

**Кључне речи:** онлајн настава; наставник; ученик; родитељ.



# Digital Games as a Way of Learning Programming

Vesna Bujčić

Graduated master student at the Faculty of Technical Sciences Čačak,  
University of Kragujevac, Serbia

E-mail: [vekaa.vb@gmail.com](mailto:vekaa.vb@gmail.com)

**Abstract:** Programming itself is abstract and difficult, especially for elementary school beginners where textual programming languages are used during "classical" programming learning, which leads to syntax problems and further reduces student motivation. Accordingly, it is necessary to find new ways of adopting materials that will bring programming closer to students by connecting them with their interests. Digital games are an integral part of children's daily lives, and their inclusion in the teaching process keeps students' attention and raises their interest in learning the material. The paper provides an overview of the literature on the topic of learning programming based on digital games. The research was conducted on a sample of 26 papers taken from 9 repositories and electronic databases, which were analyzed to show the impact of digital games on the adoption of basic programming concepts. The results show an increase in the number of papers in recent years as a result of growing interest in this area, which confirms the positive impact of using digital games when learning programming.

**Key words:** digital games; programming; education; learning

## Дигиталне игре као начин учења програмирања

**Резиме:** Програмирање је само по себи апстрактно и тешко, посебно за почетнике у основној школи где се приликом „класичног“ учења програмирања користе текстуални програмски језици, што води до проблема усвајања синтаксе и додатно смањује мотивацију ученика. Сходно томе, потребно је пронаћи нове начине усвајања градива који ће приближити програмирање ученицима повезујући га са њиховим интересовањима. Дигиталне игре су саставни део дечије свакодневнице, а укључивањем њих у наставни процес задржава се пажња ученика и подиже њихово интересовање за усвајање градива. У раду је приказан преглед литературе која за тему има учење програмирања базираног на дигиталним играма. Истраживање је спроведено на узорку од 26 радова преузетих из 9 репозиторијума и електронских база података, који су анализирани како би се приказао утицај дигиталних игара на усвајање основних концепата програмирања. Резултати показују пораст броја радова у последњим годинама као последицу све већег интересовања за ову област, што потврђује позитиван утицај коришћења дигиталних игара приликом учења програмирања.

**Кључне речи:** дигиталне игре; програмирање; образовање; учење

CIP - Каталогизacija у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

37.02(497.11)(048)

37.091::62(048)

37.091:004(048)

37.018.43(048)

377.8(048)

**INTERNATIONAL Scientific Conference Technics and Informatics in Education (8 ; 2020 ; Čačak)**

Book of Abstracts / TIE 2020 [i. e.] 8th International Scientific Conference Technics and Informatics in Education, Čačak, 18-20th September 2020 ; [organizer] University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, Čačak ; [editor Ivan Milićević]. - Čačak : University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences, 2020 (Čačak : University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences). - XI, 85 str. ; 21 cm

Uparedo engl. i srp. tekst. - Tekst lat. i ćir. - Tiraž 150. - Str. III: Preface / Ivan Milićević. - Str. IV: Chairmen's Foreword / Nebojša Mitrović, Živadin Micić.

ISBN 978-86-7776-248-3

- a) Образовна технологија -- Апстракти
- b) Техника -- образовање -- Апстракти
- v) Информациона технологија -- образовање -- Апстракти
- г) Учење на даљину -- Апстракти
- д) Наставници -- Стручно усавршавање -- Апстракти

COBISS.SR-ID 21336073