

ЈАВНИ ПОЗИВ 2017 - КАТЕГОРИЈА 1 - РЕДНИ БРОЈ ПРИЈАВЕ:135

## ПОДАЦИ О ПОДНОСИОЦУ ПРИЈАВЕ

**Научни клуб у коме се реализује пројекат(максимално 4 научна клуба):**sabac

### Одговорно лице пројекта

**Име и презиме:** Мирјана Поповић-Божић

**Занимање:** научни саветник и професор универзитета у пензији

**Мобилни телефон:** 0656939971

**Електронска пошта:** bozic@ipb.ac.rs

### Стручна биографија:

Мирјана Поповић-Божић (1947-), школовала се у Шапцу до трећег разреда гимназије, дипломирала Техничку физику на ЕТФ у Београду 1970, докторат из теоријске физике стекла 1975. на ПМФ у Београду. Стекла сва научна звања у Институту за физику у Београду, у коме је била запослена од 1970 до 2014. Предавала је Физику студентима филозофије на Филозофском факултету и Квантно статистичку теорију светлости на докторским студијама на Физичком факултету УБ. МПБ је од 2003. гостујући професор на Old Dominion University у Норфолку, САД. Објавила преко 100 научних радова из физике чврстог стања, квантне механике, квантне оптике, наставе физике. Програм „Школа као тродимензионални уџбеник“ који је покренула 2003, се од тада имплементира у Србији. Одабрани најновији научни радови: 1. М. Davidović, A. S. Sanz, D. Arsenović, M. Božić M and S. Miret-Artes, Electromagnetic energy flow lines as possible paths of photons, Phys. Scr. T135, 014009 (2009); 2. A S Sanz, M Davidovic, M Bozic and S Miret-Artes, Understanding interference experiments with polarized light through photon trajectories, Ann. Phys. 325,763(2010); 3.D.Arsenović and M. Božić, Visibility of interference in Feynman's atomic light microscope Phys. Scr. T147, 014002 (2012); 4. M. Davidović, A.Sanz, M. Božić and D. Arsenović, Coherence loss and revivals in atomic interferometry: a quantum-recoil analysis, J. Phys. A: Math. Theor. 45 165303 (2012); 5. M. Davidović, A. S. Sanz and M. Božić, Description of classical and quantum interference in view of the concept of flow line, J. Russ. Laser Res., 36, 329 (2015); 6. M. Božić, L. Vušković, S. Popović, J. Popović and T. Marković-Topalović, Visualization on the Day Night Year Globe, Eur. J. Phys. 37,065801(2016). Одабрани преводи: 1.Nils Bor, Atomska fizika i ljudsko znanje (Nolit, Beograd, 1985), 2. Eric Mazur, Kolegijalno podučavanje (Fizički fakultet, Beograd, 2016) Изложбе: Алберт и Милева Ајнштајн у простору и времену (Берн 2005, Београд 2005...)

## ЧЛАНОВИ ТИМА

#### Члан тима

**Име и презиме:** Давидовић Милена

**Занимање:** доцент

**Мобилни телефон:** 0653434506

**Електронска пошта:** davidovic.milena@gmail.com

#### **Стручна биографија:**

Милена Давидовић је рођена 1975. године у Београду, где је завршила Основну школу и Математичку гимназију. Електротехнички факултет у Београду дипломирала 1999. године на одсеку за физичку електронику. Школске 2000/01 уписала је последипломске студије на Електротехничком факултету, на смеру Оптоелектроника и ласерска техника. Магистривала је 2003. а докторирала 2007. Вила је стипендиста Министарства за науку а од школске 2000/01 хонорарно ангажована на Грађевинском факултету. Запослена је на Грађевинском факултету од 2001. као асистент-приправник, а у звање асистента за ужу научну област Техничка физика, физичка електроника и грађевинска физика изабрана је 2003. а у звање доцента 2013. године. Добитник је Теслине награде за стваралаштво младих за период 1999-2002, за радове: "A Simple Proof of Miller's Theorem" (IEEE Transactions on Education, Vol.42, No.2, May 1999) "Simple Proofs of Miller's Theorem and its dual" (XI International Symposium on Theoretical Electrical Engineering, August 19-22, 2001, Linz, Austria). Први од ових радова, који је објавила као студент основних студија, је препоручен као литература у курсу Аналогне електронике на Carleton University, Ottawa, Ontario, Canada. У образложењу за Теслину награду се каже: "У овом раду даје се један нови и потпуно оригинални доказ Милерове теореме за електрична кола. Овај резултат је једно оригинално виђење резултата из 1919. године засновано на јасној физичкој идеји и на дубоком поимању проблема које теорема разматра." Коаутор је четири уџбеника и 20 радова објављених у међународним часописима са SCI листе и више саопштења на домаћим и међународним конференцијама. Говори енглески и руски а служи се немачким и шпанским језиком.

#### Члан тима

**Име и презиме:** Миленија Јоксимовић

**Занимање:** наставник физике

**Мобилни телефон:** 064 3398 811

**Електронска пошта:** milenijaj@gmail.com

#### **Стручна биографија:**

Радно искуство Запослена у Хемијско-прехранбеној технолошкој школи у Београду, од јануара 1993.године као наставник физике и електротехнике. Осим посла предметног наставника, ангажована као одељењски старешина, као руководилац Стручног већа, као члан разних тимова и актива. У почетној фази реформе средњег стручног образовања учествовала у писању наставног програма физике у Подручјима рада Хемија, неметали и графичарство и Производња и прерада хране. Презентовала наведене програме наставницима других школа Образовање и оспособљавање Завршила Физички факултет у Београду и стекла звање дипломирани физичар, 1992. год. Тема дипломског рада: Калибрација двопараметарског гама спектрометријског система. Положила разлику испита и стручни испит за наставника физике 1994. год. У међувремену похађала разне стручне скупове и семинаре из области: методике физике, оцењивања, познавања прописа, заштите животне средине, екофизике, информационо комуникационих технологија

#### Члан тима

**Име и презиме:** Сања Булат

**Занимање:** наставник физике

**Мобилни телефон:** 0631016303

**Електронска пошта:** sanjabulat@gmail.com

**Стручна биографија:**

САЊА М. БУЛАТ (20. VI 1969), наставник физике и хемије, ОШ „Бранислав Нушић”, Београд. Аутор чланака: Мултидисциплинарни приступ настави физике, Зборник радова, Друштво физичара Србије, Београд, 2014; Интерактивна настава у учионици и изван ње, Зборник радова, Друштво физичара Србије, Београд, 2014; Од огледа и веб-алата на часу до знања, Настава физике 1, 2015; О „Scientix” пројекту, Настава физике 1, 2015; Мислимо зелено, Настава физике 1, 2015; Научна визуелизација у школском простору и на мобилном телефону, Настава физике 3, 2016; Мобилни телефон у редовној, додатној и инклузивној настави физике, Настава физике 3, 2016. Евалуатор: Klett, Београд (један уџбеник); Алка скрипт, Београд (два уџбеника); Едука, Београд (један уџбеник). Примери добре праксе: Фестивал науке, мултимедијални едукативни програми – два рада (2013. И 2014.). Менторство: Републичко такмичење из физике – 2. место (2013, 2016), 3. место (2012). Члан Друштва физичара Србије – потпредседник Подружнице Београд (од 2013), члан Скупштине (2014–2016). Награђени радови: Конкурс „Час за углед”, Едука – 1. место (Електрично коло, везивање отпорника и мерење) (2015). Аутор и реализатор акредитованог семинара “Функционална примена ИКТ у настави” каталогски број 470. Реализатор акредитованог семинара “Интернет као средство савремене наставе и учења применом блога и фејсбука” број 387. Именована 2016. за амбасадора за Србију у оквиру међународног пројекта Scientix. Предавач на међународној конференцији “Нове технологије у образовању 2017.” са темом “Наука има много лица”. Сертификовани оцењивач уџбеника.

**Члан тима**

**Име и презиме:** Љиљана Иванчевић

**Занимање:** наставнике физике у пензији

**Мобилни телефон:** 0642428080

**Електронска пошта:** ljiljanafizika@gmail.com

**Стручна биографија:**

Љиљана Иванчевић (1954-), рођена у Београду. Оновну школу, XIII београдску гимназију као и факултет завршила у Београду. По дипломирању 1979. на Физичком факултету запослила се као наставник физике у Основној школи УБ. После седам година прелази у Основну школу Ђорђе Крстић у Београду, у којој је била запослена од 1986. до 2016. У периоду 1990.-2000. била председник Актива наставника физике Чукарице и Београда. Као члан тима ПРИМАТЕК, ангажована од стране Министарства просвете и науке, учествује у реформи образовања, укључена у све обуке за наставнике везане за имплементацију уведених промена, писање стандарда и тестова за наставни предмет физику. Учествовала у обуци за тренере GLOB пројекта, 2002. у Никозији. Два пута учествује на Семинарима за наставнике у CERNУ. У ЗБОРНИКУ предавања ДФС са Републичких семинара о настави физике објављено јој је 13 радова из области методике наставе физике. Координатор је Пројеката „Подстицајна околина за учење природних наука, и „Визуелизација у школском простору и на паметном телефону, у периоду 2011-2016. Тренутно је активан члан ДФС и председник Подружнице ДФС за Београд.

**Члан тима**

**Име и презиме:** Биљана Стојичић

**Занимање:** наставник физике

**Мобилни телефон:** 060 6454 351

**Електронска пошта:** biljanastojicic963@gmail.com

**Стручна биографија:**

Радим у Земунској гимназији као наставник физике. Основни циљ коме тежим у раду са ученицима је да код њих развијем жељу за спознајом и стицањем знања. Завршила сам Физички факултет у Београду, а у Земунској гимназији радим од 1994. године. Имам 23 године радног стажа у просвети. За мој рад и професионално ангажовање значајно је следеће: • Награда ДФС најуспешнијим наставницима, према броју награђених ученика на такмичењима у периоду 2001-2006. године. • Учешће на завршној конференцији пројекта *Visuality&Mathematics* 2014. године, као резултат сарадње са наставницима математике на повезивању наставних садржаја математике и физике. • Учешће у пројектима који је подржао ЦПН; „Подстицајна околина за учење природних наука“ (2013. и 2014.), „Интерактивна настава у учионици и изван ње“ (2015.) „Научна визуелизација у школском простору и на паметном телефону“ (2016.) • Менторорски рад са ученицима при писању истраживачких радова у Центру за таленте у Земуну, 2014-2017. Објављени радови: 1. „Резултати иницијалног тестирања из физике ученика првог разреда средње школе“ Биљана Стојичић, Владан Игић, Миленија Јоксимовић; Зборник предавања са XXXII Републичког семинара о настави физике 2014. године, Београд, ДФС; 2. Објављени радови у електронском часопису: *VisMathPublisher: Mathematical Institute SASA, Belgrade* ISSN: 1821-1437 Issue: 16\_1 Date: 2014 „Adventures of one triangle“ (са З. Маринковић) ISSN: 1821-1437 Issue: 16\_1 Date: 2014 „Axial reflection and plane mirror reflection in analytic geometry“ (са З. Маринковић) 3. "Од огледа и веб алата на часу до знања" Сања Булат, Биљана Стојичић, Јелена Живановић, Настава физике, бр 1; Зборник радова са Републичког семинара о настави физике 2015, Београд, ДФС; 4. "Резултати примене истраживачког типа наставе" Биљана Стојичић, Настава физике, бр 1; Зборник радова са Републичког семинара о настави физике 2015. године, Београд, ДФС; 5. „Конкретан пример употребе визуелизације у школском простору за отклањање грешака у ученичким ставовима“

## ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ

**Назив пројекта:** Посматрања, мерења и експерименти на апаратурама у Парку науке у Шапцу

**Кључне речи пројекта (највише 4 кључне речи):** научна визуелизација, учење кроз истраживање, парк науке, подстицајно окружење за учење

**Научне области које се промовишу пројектом:** природне науке.

**Трајање пројекта**

Почетак спровођења: 11.05.2017.

Крај спровођења: 15.12.2017.

**Апстракт пројекта:**

У Парку науке и Научном клубу у ЦСУ Шабац, биће организоване радионице (више од пет) за ученике, наставнике природних наука и заинтересоване грађане. Током сваке радионице ће се користити једна до две апаратуре из следећег скупа инсталација: поучна фонтана са три млаза, Дан и Ноћ и Година Глобус (ДИНГ), графенска учионица са периодним системом елемената, параболична огледала, цилиндрична сочива, табла са фотоћелијама, правоугаоне и цилиндричне посуде са течностима за експерименте из оптике и хидродинамике. У експериментима, мерењима и

приказивању мерних резултата користиће се компјутери и мобилни телефони, поред класичних мерних инструмената. У графенској учионици ће се играти друштвене игре са картама периодног система елемената, као и са картама повезаним за очувањем човекове околине и одрживим развојем. Учесници ће бити позвани да напишу есеј на тему која је везана за радионицу и свој есеј пошаљу на Конкурс који ће бити расписан. Биће организовано приказивање најуспешнијих радова.

#### **Опис пројекта:**

1)Торичелијева фонтана:Бројни су уџбеници физике у којима постоји погрешна скица [Л1, Л2] млазева који истичу из отвора на једној страни цилиндра напуњеног водом. Циљ ове радионице је вишеструк: а)да се испитају предвиђања ученика,студената и наставника о облицима млазева тј. трајекторија капљица које излазе из фонтане, б) да учесници покушају да дају правилно објашњење облика млазева користећи законе механике и хидродинамике, ц)да увиде да се на Торичелијевој фонтани савршено визуелизују својства квадратне функције и својства решења квадратне једначине. {Л1. Atkin, J. K.(1988), The great water-jet scandal, Phys. Educ. 23, 137-138, Л2. Sliško J.,Repeated errors in physics textbooks: What do they say about the culture of teaching?} 2)Аналогије трајекторије капљице из Торичелијевој фонтане и трајекторије лоптице испуштене у трку: Учесници радионице ће такође добити задатак да помоћу паметног телефона сниме трајекторију лоптице коју испусти тркач [Л3] трчећи на стази поред Торичелијевој фонтане. После снимања трајекторија лоптице се може анализирати помоћу програма Tracker {[Л4]. Л3.Michael McClosky, Intuitive physics, Scientific American, 248 (1983) 122-130; Л4.Tracker Video Analysis and Modeling Tool, <http://physlets.org/tracker/>} 3)Цилиндрична сочива у настави оптике и уметности магије:Веома интересантна оптичка појава се уочава када се танак вертикалан штап, делимично уроњен у течност која се налази у цилиндричној провидној посуди, помера од центра ка зиду посуде.Учесници радионице ће посматрати ову појаву и покушати сами да је објасне. Своја објашњења ће поредити са објашњењем које су објавили реализатори радионице [Л5].Реализоваће се такође више демонстрација и оптичких експеримената са цилиндричним сочивом из недавно објављених чланака [Л6,Л7]. {[Л5]. Davidović, et al. Eur. J. Phys. 35, 025011 (2014);[Л6].Ivanov,D. i Nikolov,S., Optical demonstrations using cylindrical lenses, Phys. Educ. 50 (5),(2015) 548-559;[Л7].Tamang,S.,et al. Using the missing pin to challenge concepts of refraction and total internal reflection,50(1),(2015)28-31} 4)Посматрања и мерења на Дан Ноћ И Година Глобусу: Дан И Ноћ И Година Глобус (ДИНГ) је глобус који је у простору оријентисан исто као Земља. На ДИНГ-у се у реалном времену виде дневне и годишње промене осунчења Земље. Учесници треба да се увере да је ДИНГ користан објект (учило) за визуелизацију знања о облику Земље и Земљином кретању. [Л7.Биће упућени да резултате својих мерења и снимке пошаљу мрежи пројекта Ератостен [Л8]. {Л7. Воџић, М. et al.Visualization on Day Night Year Globe, Eur. J. Phys.,37 2016)065801; Л8.Eratosthenes experiment, <http://eratosthenes.ea.gr/>} 5)Игре са картама периодног система у графенској учионици:Ово је пригодно место да наставници открију како могу држати наставу о својствима хемијских елемената кроз игру са картама. 6)Појава seiche у природи и лабораторији: Мериће се период seiche у правоугаоним посудама у функцији дубине течности.

#### **Циљна група:**

Посетиоци Парка науке у Шапцу, превасходно ученици и грађани Шапца, али и ученици, студенти и грађани из других градова Србије и суседних земаља који долазе на екскурзије у Шабац. Циљна група су и ученици у школама у Београду у којима предају реализатори радионице. Реализација пројекта почиње у току Републичког семинара о настави физике који се одржава у Шапцу од 11 до 13 маја 2017. Тада ће се у два двоипочасовна термина реализовати радионица за наставнике "Научна визуелизација у школском простору и на паметном телефону". Током радионице ће се радити већина експеримената и мерења наведених у овоме пројекту, који су детаљно описани у чланку који ће бити објављен у часопису Настава физике (Зборнику Републичког семинара).

#### **Циљеви пројекта:**

1) Испитивање едукативних ефеката које имају посете и радионице у Парку науке као и ефеката на заинтересованост за науку. На почетку сваке радионице, учесници ће добити упитник са питањима да би руководиоци радионица сагледали и проверили њихово предзнање и концепције везане за тему радионице. Исти или сличан упитник, учесници ће добити на крају радионице. Задатак руководиоца је да систематизују и анализирају одговоре учесника тј. резултате тестова пре и после извођења експеримента, и да их прикажу на стручним скуповима или публикацијама у часописима. У исту сврху расписале се Конкурс за ученичке радове и организовати представљање најбољих радова на завршној свечаности у новембру 2017. у Научном клубу у Шапцу. Учесници ће бити позвани да напишу есеј на тему

која је везана за радионицу у којој су учествовали, и свој есеј пошаљу на Конкурс. Потрудићемо се да обезбедимо награде за најбоље радове. 2) Ширење идеја, сазнања и искустава стечених у раду са ученицима у Парку науке у Шапцу у школе и друге паркове науке у Србији и шире.

**У које се циљеве из Програма промоције науке, научно-технолошких резултата и достигнућа пројекат уклапа?**

2,4

## ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ПРОЈЕКТА

### План рада по активностима за први Научни клуб

| Редни број | Активност  | Од          | До          |
|------------|--|-------------|-------------|
| 0.         | Торичелијева фонтана   | 11.05.2017. | 30.10.2017. |
| 1.         | Аналогије трајекторије капљице из Торичелијеве фонтане и трајекторије лоптице испуштене у трку | 11.05.2017. | 30.10.2017. |
| 2.         | Цилиндрична сочива у настави оптике и уметности магије   | 11.05.2017. | 30.10.2017. |
| 3.         | Посматрања и мерења на Дан Ноћ И Година Глобусу  | 11.05.2017. | 30.09.2017. |
| 4.         | Игре са картама периодног система у графенској учионици  | 11.05.2017. | 31.10.2017. |
| 5.         | Појава seiche у природи и лабораторији   | 11.05.2017. | 30.05.2017. |
| 6.         | Свечано приказивање најбољих радова на Конкурсу  | 20.11.2017. | 05.12.2017. |

|    |  |             |             |
|----|--|-------------|-------------|
| 7. | Анализа едукативних ефеката радионица и посета Парку науке | 11.05.2017. | 10.12.2017. |
|----|--|-------------|-------------|

## ПЛАНИРАНИ УКУПНИ БУЏЕТ

### План рада по активностима за први Научни клуб

| Редни број | Активност  | Трошкови за људске ресурсе: | Трошкови за путовања и смештај: | Трошкови за опрему: | Трошкови за материјал: | Остали трошкови: |
|------------|--|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------|------------------|
| 1.         | Торичелијева фонтана   | 3000                        | 4000                            | 3000                | 0                      | 0                |
| 2.         | Аналогије трајекторије капљице из Торичелијеве фонтане и трајекторије лоптице испуштене у трку | 5000                        | 4000                            | 5000                | 0                      | 0                |
| 3.         | Цилиндрична сочива у настави оптике и уметности магије   | 5000                        | 4000                            | 5000                | 0                      | 0                |
| 4.         | Посматрања и мерења на Дан Ноћ И Година Глобусу  | 6000                        | 4000                            | 4000                | 0                      | 0                |
| 5.         | Игре са картама периодног система у графенској учионици  | 5000                        | 2000                            | 0                   | 0                      | 0                |
| 6.         | Појава seiche у природи и лабораторији   | 4000                        | 2000                            | 2000                | 0                      | 0                |
| 7.         | Свечано приказивање најбољих радова на Конкурсу  | 0                           | 8000                            | 2000                | 0                      | 0                |
| 8.         | Анализа едукативних ефеката радионица и посета Парку науке                                     | 8000                        | 0                               | 0                   | 0                      | 0                |
|            | Укупно   | 85000                       |                                 |                     |                        |                  |