

Пријава [262-2019-kategorija-2]

Подаци о пројекту

Назив пројекта	Клати се клатно. Пун назив: Израда модела Фукоовог клатна у простору Завода за физику техничких факултета Универзитета у Београду.
Кључне речи	Физика, клатно, ротација, земља, убрзање
Спровођење пројекта	15.08.2019. - 01.12.2019.
Научне Области	<ul style="list-style-type: none">• природне науке• техничке
Апстракт пројекта	<p>Фукоово клатно је експеримент који показује ротацију Земље, има јасно видљив резултат, моћан и разумљив чак и не-научницима и због тога сви већи научни центри имају модел Фукоовог клатна у свом простору. Иако наизглед једноставан експеримент, који лако потврђује свој циљ (доказ да се земља ротира око своје осе), да би имао репрезентативну улогу (у којој клатно осцилује дужи временски период па и цео дан) захтева комплексан прорачун, пажљиву конструкцију и монтажу, те у реализацији подразумева ангажовање више техничких струка. Израда овог модела за Завод и његове осниваче (4 Техничка факултета) поред репрезентативности коју величина и изглед овог модела носи, важну улогу има сам изазов израде у ком примену налази велики број научних грана које се изучавају на техничким факултетима. Након завршетка пројекта, Фукоово клатно ће остати у простору зграде Завода те ће у годинама које долазе, студенти и посетиоци , бити у прилици да се упознају са експериментом и његовом улогом у науци.</p>
Опис пројекта	<p>Фукоово клатно је једноставан експеримент који показује ротацију Земље. Скоро сваки велики град у свету у некој од научних институција има клатно великих димензија које поред своје репрезентативности представља експеримент који има јасно видљив резултат, моћан и разумљив чак и не-научницима. Како је делатност Завода организовање и обављање лабораторијских вежби на предмету Техничка физика, за студенте Техничких факултета (Технолошко-металуршког, Грађевинског, Машинског и Електротехничког факултета Универзитета у Београду) поред „улепшавања“ простора експонатом, студенти ће имати прилику да на репрезентативном узорку врше прорачуне и потврђују важност физичких величина које утичу на рад</p>

експеримента. Како клатно ради? Елегантан одговор је да се клатно покреће у фиксној равни и Земља се окреће испод ње, али ово објашњење је погрешно. На северном или јужном полу, клатно се креће у фиксној равни па се чини да се раван клатна окреће за 360° док Земља ради једну пуну ротацију. Било која друга тачка на Земљи на коју је везано клатно не може се сматрати "фиксном", јер се та тачка такође креће како се Земља ротира. Раван у коме се клатно љуља слично је у покрету. Због тога, време потребно да клатно направи једну пуну ротацију (у односу на околину) једнако је једном звездном дану (23,93 сата) подељеном синусом географске ширине његове локације. Пошто је $\sin(0) = 0$, равнина клатна лоцираног на екватору неће се уопште кретати. Конструкција и израда фукоовог клатна великих димензија захтева комплексан прорачун, пажљиву конструкцију и монтажу, узимање у обзир свих „ометајућих“ фактора (који су за сваки простор јединствени) који доводе до пригушења осцилација, те у реализацији подразумева ангажовање више техничких струка. Како је Завод за физику међуфакултетска установа, наставно особље које ће учествовати у реализацији пројекта мотивисаће студенте завршних година да се прикључе раду на пројекту како би на практичном примеру искористили стечено знање током школовања и применили га у својим завршним радовима. Пројекат ће бити представљен катедрама техничких факултета (оснивача завода) које могу искористити модел клатна како би на практичном примеру реализовали лабораторијске задатке у оквиру својих предмета (аутоматика, сензорика, физика, електромагнетика, машинске конструкције и сл.). Резултати пројекта: Пројектни тим ће након завршетка пројекта написати рад који сумира изазове, решења и прорачуне који су резултат рада на пројекту и исти ће објавити јавно на сајту Завода за физику; Модел клатна ће остати трајно у простору и тиме омогућити будућим посетиоцима упознавање са Фукоовим експериментом; Завод ће из редова лабораната обучити једног запосленог за обављање дужности кустоса који ће заинтересованим посетиоцима зграде моћи да представи комплексност феномена и његову важност за физику; Током радног времена Завода, мање групе посетилаца из основних и средњих школа моћи ће да закажу вођену посету како би се промовисао пројекат и након његовог завршетка.

Циљна група

- студенти
- научна заједница
- шира јавност

Циљеви пројекта

Основни циљ пројекта је промоција и популаризација науке, посебно физике као матичне гране Завода за физику. Сваке године Завод прима око 4000 студената техничких факултета који у лабораторијама Завода спроводе експерименталне вежбе из физике. Модел клатна великих димензија ће омогућити студентима да додатно изуче овај експеримент и његову важност за мерења разних феномена са којима ће се сусретати током школовања. Након формалног завршетка

пројекта, Фукоово клатно ће остати у простору зграде Завода за физику те ће у годинама које долазе, студенти и посетиоци зграде, бити у прилици да једноставним посматрањем клатна уоче разлике у ротацији пре и после боравка у лабораторијама Завода, односно згради (путања ротације клатна у послењих неколико сати ће бити обележена светлосним сензорима). На информативним панелима у позадини клатна моћи ће да се информишу о експерименту а путем мобилних телефона једноставним скенирањем QR кода на назначеним местима, моћиће да пронађу додатне информације о експерименту, ефектима и прорачуну као и да на лицу места користећи мере експоната изврше прорачун земљиног убрзања. Такође на располагању ће им бити и кустос из Завода који ће током радног времена моћи да пружи додатне информације посетиоцима.

Циљеви из програма промоције науке у које се пројекат уклапа

- Јачање ресурса за промоцију науке како би програми били доступнији грађанима
- Развој различитих програма промоције науке заснованих на научној култури и научној писмености код свих грађана Републике Србије

Процена броја посетилаца

6000 годишње (минимум)

Одговорно лице (лице задужено за контакт)

Име и презиме

Драгана Илић

Занимање

Графички дизајнер

Телефон

064/2902121

Имејл

dragana@zafi.bg.ac.rs

Биографија

Драгана Илић је рођена 30.01.1985. године у Ивањици. Завршила је Гимназију у Ивањици и Вишу политехничку школу, смер Графички дизајн у Београду. Током средње школе и факултета радила је као сарадник у Дечијем културном центру и у Групи 484 као аутор програма за децу и младе. Са групом аутора 2010.године пише приручник "Акцијааа" за оснаживање младих у организовању малих локалних акција. Аутор је прве интерактивне изложбе за децу о обновљивим изворима енергије "Енергија и ми" која је направљена за потребе дечијег програма фестивала Нушићијада 2012. године. Као резултат европског пројекта

2013. године са коауторком Вером Јовановић пише приручник за акивирање локалне заједнице под називом "ПРОАКТИВНА заједница". У 2018. години играчка за децу коју је осмислила добија признање "Добра играчка". Поред рада са младима свој професионални ангажман усмерила је ка раду са волонтерима и изучавању модела пријема волонтера у велике организационе системе, као и унапређењу рада великих тимова.

Подаци о институцији

Назив институције	Завод за физику техничких факултета Универзитета у Београду
Седиште	Београд
ПИБ	100208342
Матични број	07032595
Одговорно лице	Милена Деспотовић
Веб сајт	www.zafi.bg.ac.rs
Имејл	office@zafi.bg.ac.rs

Пројектни тим

Име и презиме	Јасна Црњански
Занимање	Ванредни професор
Имејл	jafa@etf.bg.ac.rs

Биографија Јасна Црњански је рођена 10. маја 1978. године у Београду. Основне студије завршила је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, 2002. године, на Одсеку за физичку електронику, Смер за Оптиелектронику и ласерску технику. У јулу 2007. године на Електротехничком факултету у Београду одбранила је магистарски рад а докторску дисертацију под називом „Спектралне карактеристике квантних црта у средњој инфрацрвеној области” одбранила је у марту 2013. године на Електротехничком факултету у Београду. Од стране Универзитета у Београду, јуна месеца 2013. године, промовисана је у

доктора науке електротехнике и рачунарства. Маја 2004. године изабрана је у звање асистента-приправника на Катедри за микроелектронику и техничку физику Електротехничког факултета у Београду. Унапређена је у звање асистента у децембру 2007. године, у звање доцента у новембру 2013 године. а 2018. године унапређена је у звање ванредног професора.

Име и презиме	Петар Атанасијевић
Занимање	Асистент
Имејл	petarat@etf.rs
Биографија	Петар Атанасијевић је рођен 11.08.1994. године у Београду. Дипломирао је на смеру Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника, у оквиру одсека за Физичку електронику 2017. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Дипломски рад са темом „Конструкција и реализација анемометра помоћу термистора са негативним температурским коефицијентом“, одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на Модулу за Наноелектронику и фотонику уписао је у октобру 2017. године. Мастер рад са темом: „Температурска компензација анемометра заснованог на термисторима са негативним температурским коефицијентима“ септембру 2018. Од децембра 2017. године је запослен на Електротехничком факултету у звању сарадника у настави при Катедри за микроелектронику и техничку физику. У фебруару 2019. године је изабран у звање асистента за ужу научну област Физичка електроника.
Име и презиме	Новица Јанковић
Занимање	Сарадник у настави - студент докторских студија
Имејл	njankovic@mas.bg.ac.rs
Биографија	Новица Јанковић рођен је 17.08.1983.године у Бајиној Башти. Завршио је Машински факултет Универзитета у Београду 2009.године Одсек за хидроенергетику. Од јула 2009. запослен у Иновационом центру Машинског факултета и радио на пројекту МНТР-а 14046 ("Истраживање и развој анемометарских сонди, мернокалибрационих поступака и оптичких метода за мерења у техничкој пракси") чији је руководиоца био проф. др Милан Лечић. Од фебруара 2011. год. запослен је на Машинском факултету на пројекту МНТР-а ТР35046

(„Примена савремених мерних и прорачунских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта“). У току докторских студија активно учествује у извођењу наставе на предметима Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе.

Партнери

Да ли се пројекат спроводи са другим организацијама?

Не

Имплементација пројекта

Активност		Од	До		
Припрема пројектне документације за први састанак тима		15.08.2019.	30.08.2019.		
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност		Од	До		
Први састанак тима и подела обавеза у складу са пројектним активностима		02.09.2019.	06.09.2019.		
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност		Од	До		
Промоција пројекта на матичним факултетима - састанци		09.09.2019.	13.09.2019.		
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност		Од	До		
Други састанак тима, резултати промоције и формирање списка сарадника на пројекту, подела активности и припрема пројекта израде		16.09.2019.	20.09.2019.		

људски ресурси 0	путовање и смештај 0	опрема 0	материјал 0	остали 0	збир 0
---------------------	-------------------------	-------------	----------------	-------------	-----------

Активност
Од
До

Израда клатна, сајле и носача

23.09.2019.

04.10.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
15000	0	20000	30000	0	65000

Активност
Од
До

Израда електромагнета

23.09.2019.

04.11.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
15000	0	40000	20000	0	75000

Активност
Од
До

Израда сензорике

23.09.2019.

04.10.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
15000	0	40000	20000	0	75000

Активност
Од
До

Израда постоља и ограде

23.09.2019.

04.10.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	30000	0	30000

Активност
Од
До

Монтажа клатна, калибрација и прорачун

04.11.2019.

18.10.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност
Од
До

Дизајн, штампа и монтажа инфопанела

21.10.2019.

01.11.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
----------------	--------------------	--------	-----------	--------	------

0	0	0	30000	0	30000
---	---	---	-------	---	-------

Активност	Од	До
-----------	----	----

Свечано пуштање у рад клатна 11.11.2019. 18.11.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност	Од	До
-----------	----	----

Писање рада и објављивање на сајту Завода 18.10.2019. 11.11.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност	Од	До
-----------	----	----

Писање извештаја о пројекту 18.11.2019. 29.11.2019.

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Укупно: 275000

Одлука о учешћу

sdf

- Ovlascenje CPN.pdf (1,56 MB)

Додатни документ

- Fukoovo klatno.pdf (90,3 KB)