

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ
Институт од националног значаја за Републику Србију

ПЛАН РАДА ЗА 2023. ГОДИНУ

Београд, 27. децембар 2022.

1) Опис планираних истраживања и очекиваних резултата:

БИОМИМЕТИКА: Примени течне хроматографије, вештачке интелигенције и гасне плазме. Модели за предвиђање понашања лекова у биолошким системима. Истраживања теоретских аспекте вештачке интелигенције.

БИОМЕДИЦИНСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ: Развој методологије за решавање једначине преноса топлоте у временском домену, као и Хелмхолцове једначине за ЕМ поље, које се користе за моделовање процеса који се одвијају у ткиву током микроталасне аблације. Комплетирање софтверског пакета другим процедурама.

КВАНТНА БИОФОТОНИКА: Поставка за Ридбергову физику у пари калијума. Циљеви су допринос GNOME и nEDM колаборацији и наставак реализације FRAPOM пројекта. Побољшање резолуције и брзине уређаја за директно ласерско исписивање. Генерисање сочива, чипова, микро-канала, сензора користећи дати уређај.

НЕЛИНЕАРНА ФОТОНИКА: Реализација комплексних фотонских структура помоћу недифрагујућих зрака и испитивање њихових особина.

СПЕКТРОСКОПИЈА ПЛАЗМЕ И ЛАСЕРИ: Стање првог зида фузионог реактора услед интеракција са плазмом. Примена машинског учења и вештачке интелигенције за обраду спектроскопских мерења. Дијагностика плазме применом ВУВ спектроскопије и ласерске интерферометрије. Оптичке карактеристике водоникове густе неидеалне плазме.

ФОТОАКУСТИКА: Фотоакустика полупроводника и полимера; развој поставки за фотоакустику вишеслојних система. електро-акустичке аналогije

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У НАУЦИ: Улога квантних флукуација и градијентних корекција у појави квантних капљица диполних Бозе-Ајнштајн кондензата; динамика фермионског система са јаким дипол-дипол интеракцијама. Реализација тополошких фаза и њихово идентификовање; микроскопски опис тополошког спаривања. Црвоточине и сродна решења у контексту квантног хаоса. Холографски Хабардов модел и питање линеарне отпорности. Покретљивост поларона коришћењем метода: квантни Монте Карло, хијерархијске једначине кретања, DMFT и развој по кумулантима. Утицај електрон-фонон интеракције на енергетски процеп у халидним перовскитним материјалима. Развој нумеричког алата за испитивање електронског и спинског транспорта неравнотежних јако корелираних система. Испитивање транспорта дводимензионалних електронских система. Модели знања и ширења информација. Патерни парцијалне синхронизације у спрегнутим ексцитабилним системима.

СТАТИСТИЧКА ФИЗИКА КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМА: wavelet анализа модел “ловац-жртва”. Анализа процеса случајне депозиције смеша сложених објеката на 3Д решетки и перколације.

МАТЕРИЈАЛИ ПОД ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА: Луминесцентни материјали на бази Ретких Земаља и њихове особине на високим температурама и притисцима. Био-сензори са луминесцентним материјалима.

ЧВРСТО СТАЊЕ: Нееластично расејање светлости у широком T опсегу на суперпроводницима на бази гвожђа и перовскитним материјалима под напрезањем, (квази) 2Д материјалима са јаким електронским корелацијама, нановлакна на бази Ti , Se , Zn , нанопрахова V_2O_5 , наноструктурних танких филмова на бази Ti и V оксида; Синтеза и карактеризација оксидних нанопрахова. Фотокаталитичке активности наноструктура у присуству боја и органских загађивача; утицај неорганских наноматеријала на биолошке функције мезенхимских матичних ћелија. Раман спектроскопија матичних ћелија коштане сржи.

2Д МАТЕРИЈАЛИ: ЕМ таласи у метаматеријалима и плазмонским структурама; скенирајућа микроскопија са микро-Раман спектроскопијом; елипсометрија танких филмова и 2Д материјала; ексфолијација 2Д материјала из раствора; формирање хетероструктура и модулација својстава добијених филмова; 2Д материјали у конзервацији културне баштине.

НАНОСТРУКТУРЕ: Спин-фонон и магнон-фонон интеракције и спинске релаксације у наноструктурама гарнета, као и ЕМИ особине RE-допираних $BiFeO_3$ танких филмова са циљем бољег разумевања фероелектричних особина и нових примена; Раман методом ефекат оксидних наночестица на митохондрије еукариотских ћелија ради бољег разумевања модалитета ћелијске смрти; Понашање спинова у наноструктурама и квантни транспорт кроз молекуларни магнет у временски променљивом магнетном пољу, припрема две публикације.

НЕРАВНОТЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ПРИМЕНА ПЛАЗМЕ: Мерења пробоја у DC и RF пољима у гасовима са ултра ниским потенцијалом за глобално загревање, релевантним за средње и високонапонске технологије. Конструкција и дијагностика стримерског пражњења у аеросолима. Третман семена у циљу уклањања патогена и инсеката; 3Д ћелија канцера уз испитивање механизма апоптозе; бактерија резистентних на антибиотике. Њутнов проблем 3 тела. Интерпртација LHCb резултат у смислу тетракваркова. Рад на развоју методологије за нумеричко решавање Болцманове једначине, флуидних једначина и Монте Карло симулација за транспорт наелектрисаних честица и динамику стримерских пражњења у гасовима и течностима.

ЕЛЕКТРОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ: Анализа особина нанокомпозита који имају нано-објекте распореређене у матрици од истог материјала од ког је и нано-објекат. Материјали ће бити синтетизовани методом Чохралског. Карактеризација обухвата X-ray, Раманову, ИЦ и фотолуминесцентну спектроскопију. Интеракција биоматеријала са јонизујућим зрачењем, електричним и магнетним пољем. Утицај јонизације ваздуха на елиминацију вируса и других патогена из зоне дисања у затвореном простору.

ФИЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГИЈА: Мерење параметара Стандардног модела: мерење особина W бозона, мерење особина Хигсовог бозона, испитивање ретких процеса топ кварка, тестирање Лоренцове инваријантности. Истраживање нове физике ван Стандардног модела: потрага за суперсиметријом, потрага за додатним скаларима.

Одређивање особина кварк-глуонске плазме помоћу џетова. Експеримент АТЛАС: калибрација измерене луминозности, развој и операције система тригера.

ГРАВИТАЦИЈА, ЧЕСТИЦЕ И ПОЉА: У оквиру локалне Поенкареове теорије израчунаћемо ентропију црних рупа куплованих са пољима материје и испитати симетрије екстремалних црних рупа у близини хоризонта. У теорији (супер)струна испитаћемо репрезентацију Т-дуалности са координатно зависним Рамонд-Рамонд пољем и размотрити постојање флуксева на Дираковим структурама Курантових алгеброида. У оквиру квантне гравитације на петљама, конструисаћемо тополошку квантну теорију поља над класичном ZBF теоријом и коресподентном 3-групом.

АТОМСКИ СУДАРНИ ПРОЦЕСИ: Проучавање интеракције електрона и фотона са атомима (Auger спектроскопија Kr и Xe, мултифотонска јонизација) и (био)молекулима. Луминесцентна спектроскопија фосфора на бази ретких земаља уз примену Judd-Ofelt теорије. Спектроскопска анализа узорака од биолошког и медицинског значаја. Примене машинског учења у анализи резултата ласерски индуковане лум. спектроскопије. Унапређење базе података BEAMDB.

ФИЗИКА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ: Примена и развој статистичких метода и алгоритама вештачке интелигенције за анализу квалитета ваздуха; Анализа оптичких својстава атмосферских аеросола и доприноса сахарског песка загађењу; Биомониторинг токсичних елемената и органских једињења у ваздуху коришћењем маховина. Процена ризика по животну средину и здравље људи на основу концентрација токсичних и канцерогених елемената и једињења у различитим узорцима и примена *in vitro* модела.

НУКЛЕАРНА ФИЗИКА: Симулација и развој система за преузимање и обраду података за велики сферни неутронски детектор, као и учествовање у поставци тог експеримента, анализи података и дисеминацији резултата. Анализа прикупљених података мерења сигнала заустављених миона и деполаризацијом мионског спектра. Истраживање корелација између параметера хелиосфере и измереног флукса космичког зрачења.

АСТРОФИЗИКА И ФИЗИКА ЈОНОСФЕРЕ: Утицај сунчевих X флорова на јоносферски D-регион и анализа промена у VLF сигналу пре земљотреса. Истраживање утицаја атомских и молекулских радиативних и сударних процеса на хемију и спектралне карактеристике у лабораторијским и астрофизичким плазмама.

НЕЛИНЕАРНА ФИЗИКА: Проучавање пропагације солитонских структура у облику огрлица у медијима са кубно-квинтном (cubic-quintic) нелинеарношћу и њихове стабилности; резултат је разумевање њихових осцилаторних својстава.

2) **Опис рада институције са анализом снага, слабости, прилика и претњи у раду у наредној години (СВОТ анализа):**

Основни критеријуми по којима се вреднује научноистраживачки рад на Институту је изврсност научне продукције која се огледа у: броју и квалитету реализоване научне продукције, броју и квалитету реализованих пројеката, броју истраживачких група акредитованих као центри изврсности, оствареним стратешким партнерствима са водећим научним институцијама. По сва четири критеријума Институт за физику је већ остварио запажене резултате и има прецизно дефинисане циљеве за наредни период.

НАУЧНА ПРОДУКЦИЈА: Истраживачи са Института годишње публикују око 2 рада у међународном часопису по доктору, а више од две трећине те продукције је из врхунске категорије часописа (M21a и M21). У периоду од 2015. до 2020. укупна продукција је порасла 56%, док је продукција у најквалитетније две категорије порасла нешто брже (за 63%). Институт испред себе ставља и додатне циљеве: повећање друштвене релевантности истраживања, пораст обима примењених истраживања и иновационе делатности и повећање броја публикација у часописима као Nature и Science.

ПРОЈЕКТИ И КОЛАБОРАЦИЈЕ: У прве две години имплементације компетитивних националних пројеката Институт је био **носилац 30 националних пројеката:** 14 финансираних од стране Фонда за науку (7 ИДЕЈЕ, 4 ПРОМИС, 1 ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА, 1 КОВИД, 1 ДИЈАСПОРА), 8 пројеката финансираних од Фонда за иновациону делатност, 6 пројеката заштите животне средине (3 ЗЕЛЕНИ ФОНД, 3 пројекта за локалне самоуправе) и 2 посебна национална пројекта код других финансијера. Поред ових, истраживачи са Института учествују у реализацији већег броја националних пројеката чији су носиоци други НИО. Институт предводи друге НИО по: броју добијених пројеката, добијеном буџету, пролазности предложених пројеката.

Институт је изузетно ангажован на реализацији међународних пројеката, по чему предводи научноистраживачки сектор. У претходне 4 године Институт је учествовао на **140 међународних пројеката и колаборација**, и то: 6 већих међународних колаборација; 13 већих међународних пројеката (9 финансираних из Хоризонт програма Европске комисије); 45 COST акција; 80 билатералних, Еразмус, и пројеката са страним академијама наука. У овом тренутку активно је 86 различитих међународних пројеката и колаборација. Основни предуслов за даље побољшање ових резултата је стварање већих, интегрисаних истраживачких тимова Института који успешно аплицирају за веће пројекте Хоризонта Европа (TWINNING, TEAMING, ERA CHAIR, ERC grants). У току 2022. године Институт је добио два таква нова пројекта (други ERC / др Јакша Вучичевић, први TWINNING / Центар за фотонику). Други предуслов је изградња административних капацитета институције који би истраживачима помагали око налажења нових позива, стварања конзорцијума, попуњавања документације и администрирања пројектима. У току 2022. године Институт је створио Одељење за пројекте и запослио још троје високообразованих колегиница и колега посебно оспособљених за испомоћ око међународне сарадње. Ово ће у наредним годинама бити додатно оснажена средствима SAIGE пројекта Светске банке).

ЦЕНТРИ ИЗВРСНОСТИ: Четири центра Института су препознати од Републике Србије и ЕУ као центри изврности. Они су додатно акредитовани по квалитету истраживача и научне продукције, по компетитивности научне инфраструктуре и критичном броју истраживача у једној приоритетној области. У центрима ради 75% укупног броја истраживача и доктораната Института, а њихове области експертизе уједно одређују и основне научне и технолошке приоритете и компетенције Института.

ЛАБОРАТОРИЈЕ: Научно-истраживачки рад на Институту за физику организује се у оквиру 23 лабораторије. Свака лабораторија има дефинисан план и програм рада у оквиру научноистраживачких тема које покривају. Планирано је да у наредном периоду на овим темама на Институту за физику докторира око 15 истраживача годишње.

САРАДЊА СА ПРИВРЕДОМ: Институт има развијену сарадњу са привредом и поседује спиноф компаније (развојне центре) чији је већински власник. Иновациона делатност, трансфер технологија, пред-комерцијални пројекти и интелектуална заштита се одвијају у оквиру Иновационог центра Института у оквиру кога послују радионице Института, Центар за анализу и развој и канцеларија за привредну сарадњу Србије и ЦЕРН-а. Директне комерцијалне активности се одвијају у спиноф предузећима. Сарадња са привредом се одвија и кроз заједничко учешће на пројектима Иновационог фонда и кроз акредитоване специјализоване лабораторије које пружају специјализоване услуге, вештачења и мерења.

РАЗВОЈ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ ПОДМЛАТКА: Један од кључних циљева Института је запошљавање најбољих дипломаца из физичких наука и њима асоцираних технологија заинтересованих да се баве истраживачким радом и даљим усавршавањем. Институт у овом тренутку има око 300 запослених (истраживачи, ненаучно особље, инжењери и техничари). Десетогодишњи циљ је да Институт нарасте на око 500 запослених. За реализацију овога је потребна дугорочна координисана акција Института са високошколским институцијама, медијима, јавношћу, привредом и државом.

СВОТ АНАЛИЗА

СНАГЕ: Институт за физику је први институт од националног значаја за Републику Србију. Четири његове истраживачке јединице су центри изврности, што је највећа концентрација центара изврности у региону. Наведени центри изврности представљају битан део свеукупног истраживачког рада Институт и добро су профилисани у односу на Европске и националне истраживачко-развојне приоритете. У претходном периоду научна инфраструктура Института је суштински оснажена из Европских и националних извора. Супстанцијални део истраживача на Институту за физику су образовани и радили у водећим светским центрима.

СЛАБОСТИ: Истраживања још нису у довољној мери интегрисана у веће кохерентне целине и повезана са реализацијом стратешких циљева релевантних за друштво. Постоји ограничена комуникација између истраживача (и институција). Део научне инфраструктуре Института још није компетитиван на врхунском светком нивоу. И даље постоје извесне административне, организационе и кадровске мањкавости које

отежавају научни рад високог квалитета и смањују финансијску апсорбциону моћ институције.

ПРИЛИКЕ: Постоји квалитетна и бројна научно-технолошка дијаспора у неколико приоритетних истраживачко-развојних области од интереса за Институт. Ова дијаспора обезбеђује везу са врхунским светским институцијама и основу за реинтеграцију кључних стручњака и експертиза. Водеће институције у Србији имају приступ кадровима у ширем језичком и културном простору. Издвајања за науку су у порасту (пораст укупног буџета, обавезе државе у процесу приступања ЕУ). Нови законски оквири су успоставили повољније финансијске инструменте (институционо финансирање, фондови за науку и иновације), као (очекиване) посебне линије финансирања за институте од националног значаја. Србија је постала пуноправни члан ЦЕРН-а. Политичка стабилност, економски раст (посебно високотехнолошког сектора) и повећана мобилност истраживача у оквиру рада на ЕУ пројектима и колаборацијама почињу да дају (прве) позитивне резултате на обуздавање одлива мозгова у кључним областима.

ПРЕТЊЕ: Недовољан број истраживача у Србији (половина ЕУ просека), старење истраживачке популације и nedовољан број врхунских истраживача средње и млађе генерације. Да би био врхунска институција у Европским оквирима Институт мора да буде још успешнији у трајној акцији идентификовања и запошљавања кључних стручњака из дијаспоре, региона и других земаља. И даље се наставља одлив мозгова што видљиво утиче на квалитет младих истраживача који стоје на располагању чак и најбољим домаћим институцијама. У широј јавности и даље нема довољно подршке и разумевања за процес стварања светски компетитивног научног и високотехнолошког сектора. Амбициозна научно-развојна политика је за многе још увек само декларативни национални интерес земље. Тек започети процес оснажења компетитивних институција може довести до великих отпора од стране мање компетитивног дела научне заједнице.

3) Опис планова за проширење људских ресурса и истраживачке инфраструктуре:

СТРАТЕШКИ ПЛАН ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ (2016-2025) је покренуо десетогодишњи процес оснажења усаглашен са важећом Стратегијом научноистраживачког рада Републике Србије. Процес се темељи на изврсности људских ресурса, научног доприноса и постојеће инфраструктуре. Циљ процеса је изналажење релевантних одговора на друштвене изазове, развијање кључних технологија, јачање привреде и њене конкурентности. Наведено се остварује кроз паметно управљање, снажније финансирање и обезбеђивање шире друштвене подршке овом процесу. Мисија Института је да на кључни начин помаже при решавању највећих друштвених изазова, као и да истражује важна отворена питања која стоје пред човечанством. Дугорочна визија Института је да постане међународно признат као истраживачка институција која на препознатљив начин осмишљава будућност и мерљиво утиче на добробит појединаца и друштва. Као први институт од националног значаја, Институт жели да постане катализатор промена у научном и иновационом сектору; да ојача сарадњу српске науке и привреде са водећим међународним институцијама; да подстакне процес пораста шире користи од резултата рада српске науке. Стратешки план Института (урађен у сарадњи са стручњацима Светске банке) планира повећање броја запослених на Институту са 300 на 500. Изградња и опремање новог Верокио центра (види одељак о капиталним инвестицијама) ће представљати један од кључних инструмената за реализовање овог и других стратешких циљева Института.

ПРОШИРЕЊЕ ЉУДСКИХ РЕСУРСА: У 2022. години су учињени важни кораци на изради документа који ће дефинисати приоритете научног, иновационог и образовног рада Института у наредном периоду, као и документа који поставља основе нове организације ненаучног особља Института. Када буду завршени ова два документа ће излучити будућу политику проширења људских ресурса као и процедуре изналажења, обуке и запослења нових кадрова. Претходна година је представљала годину преласка на нови систем финансирања и рада научног сектора. Истовремено то је била година рада у специфичним условима пандемије. Из ових разлога није дошло до значајнијег повећања ни научног ни ненаучног кадра. Тај процес је покренут у 2022. години. У наредној години планирамо да укупан број запослених наставља да расте. Планирамо даљу аквизицију истраживача повратника из иностранства и кључних високо стручних ненаучних кадрова.

ИСТРАЖИВАЧКА ИНФРАСТРУКТУРА: Кључни документ у овој области је МАПА ПУТА ИСТРАЖИВАЧКЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ. Мапа пута наводи 37 целина које чине истраживачку инфраструктуру Србије. Од ових 8 су лоцирани на Институту за физику а једна (сарадња са ЦЕРН-ом) је доминантно лоцирана на Институту. Четири целине Института су ЦЕНТРИ ИЗВРСНОСТИ (четири центра који су 2006. године добили статус европских центара изврсности, а који су затим акредитовани као национални центри изврсности). Реч је о већим истраживачким целинама који дефинишу приоритетне области научног деловања Института за физику. Центри имају по 30-40 истраживача организованих у више истраживачких лабораторија окупљених око компетитивне истраживачке инфраструктуре. Центри изврсности Института за физику:

1. ЦЕНТАР ЗА ИЗУЧАВАЊЕ КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМА

- (суперрачунарска инфраструктура ПАРАДОКС)
2. ЦЕНТАР ЗА ЧВРСТО СТАЊЕ И НОВЕ МАТЕРИЈАЛЕ
(инфраструктура за карактеризацију материјала)
 3. ЦЕНТАР ЗА ФОТОНИКА (ласерска инфраструктура за квантну оптику)
 4. ЦЕНТАР ЗА НЕРАВНОТЕЖНЕ СИСТЕМЕ (инфраструктура за плазму)

Наредне три целине у Мапи пута везане за Институт чине експертизе, рачунарска и комуникациона опрема које су интегрисане у три велика европска пројекта: VI-SEEM, agINFRA и PRACE. Последња ставка у Мапи пута је везана за планирану инфраструктуру у оквиру будућег Верокио центра (детаљније описано у одељку о капиталним инвестицијама).

СПИСАК КАПИТАЛНЕ ОПРЕМЕ:

Рачунарски кластер SCL PARADOX IV
2500 процесора, 220 нодова, 4 TB RAM, 106 Тесла графичких картица, процесорска снага 110 Tflops, складиштенои капацитет 200 TB,
8 рекова са интерним хлађењем, чилер
произвођачи – Hewlett Packard
године набавке 2014
Процењена вредност: 1,000,000.00 Еур

Експеримент Раманове спектроскопије
произвођач- Jovin Yvon, Francuska
година набавке 2008
Процењена вредност: 199,962.00 Еур

Мерни систем са јаким магнетним пољем за мерење неколико физичких величина
произвођач - Cryogenic Co.
година набавке 2008
Процењена вредност: 360,000.00 Еур

AFM/STM микроскоп (микроскоп на бази атомских сила са скенирајућим тунелским микроскопом)
произвођач - Omicron
Година производње 2008
Процењена вредност: 239,000.00 Еур

Спектроскопски елипсометар
произвођач - Sopra
Година производње - 2008
Процењена вредност: 238,758.00 Еур

Оптичка пећ са четири огледала
Произвођач - Crystal Systems Co.
Година производње 2009
Процењена вредност: 190,000.00 Еур

Hidden HPR 60 EQP - Масени и енергијски анализатор за дијагностику плазме
Произвођач - Hidden Analytical, Велика Британија
Година производње 2007
Процењена вредност: 103,000.00 Еур

Ласерски систем: Nd:YAG и NarrowScan D-R ласер
Произвођач - Radiant Dyes Laser & Accessories GmbH, Немачка
Година производње 2007
Процењена вредност: 161,613.00 Еур

EQP – Масени и енергијски анализатор за дијагностику плазме
Произвођач - Hidden Analytical, Велика Британија
Година производње - 2007
Процењена вредност: 105,500.00 Еур

Proton Transfer Reaction Mass Spectrometer - масени спектрометар са трансфером протона
Произвођач - Ionicon, Innsbruck, Austria
Година производње 2007
Процењена вредност: 170,000.00 Еур

Електронски спектрометар OHRNA
Произвођач - Omicron
Година производње 2008
Процењена вредност: 186,000.00 Еур

Ласерски спектрометар TRLIF
Произвођач - Vibrant OPOTEK, Hamamatsu, Tektronix, Ocean Optics
Година производње 2008
Процењена вредност: 154,700.00 Еур

Пар спектрометара са ICCD камером
Произвођач - Andor, Белфаст, Ирска
Година производње 2007
Процењена вредност: 96,000.00 Еур

Електронски микроскоп
Произвођач - Tescan, Чешка
Година производње 2011
Процењена вредност: 170,000 Еур

fs laser (oscillator) system
Произвођач: Coherent Inc.
Процењена вредност 330,000 Еур.

ОДРЖАВАЊЕ И ПРОШИРЕЊЕ КАПАЦИТЕТА: Горњи списак наводи највеће комаде капиталне опреме чија је процењена вредност око 3.5 милиона Евра. Укупна процењена вредност капиталне опреме института (што укључује и научну и комуникациону инфраструктуру) је 6 милиона евра. Капитална научна опрема Србије је у највећем делу лоцирана у институтима од националног значаја. Горући проблем ових института је подмиривање годишњих трошкова рада и одржавања капиталне опреме. Зависно од опреме ови трошкови су на годишњем нивоу око 10% укупне вредности. У случају Института за физику то значи да је за одржавање постојеће опреме у пуном капацитету потребно годишње обезбедити око 70 милиона динара. Потребна средства смо обезбеђивали (само делимично) из индиректних прихода међународних пројеката. На овај начин смо обезбеђивали тек око половину потребних минималних средстава за одржавање капиталне опреме у раду. Набављена опрема је и даље компетитивна и (у највећој мери) функционише близу пуног капацитета и перформанси, што је на част особа непосредно задужених за њихов рад. Ипак, имајући у виду да је инсталирана опрема често старија од 10 година (дакле формално амортизована), апсолутно је неопходно институтима од националног значаја обезбедити приступ парама за редовно одржавање капиталне опреме. Наш план је да са НИТРА усагласимо финансијски инструмент којим би се ово одржавање и обезбедило. Тек пошто то буде урађено можемо да приступимо плановима набавке нове капиталне опреме.

4) План за привлачење капиталних инвестиција на једногодишњем и вишегодишњем нивоу:

Потписан је уговор за изградњу и опремање иновационо-образовног центра Верокио у саставу Института за физику који се финансира као приоритетни пројект Владе Републике Србије. Додатна средства се добијају кроз сарадњу са међународним стратешким партнерима. Уласком Србије у завршну етапу процеса приступања ЕУ отварају се пред-приступни фондови из којих се (између осталог) финансирају капиталне научне инфраструктуре (регионалне). Институт се изванредно позиционирао за ово на националном и међународном нивоу добијањем статуса првог института од националног значаја за Републику Србију, обезбеђивањем капиталне инвестиције државе за изградњу и опремање Верокио центра, као и активном улогом у процесу уласка државе у пуноправно чланство ЦЕРН-а. Такође, у претходних десет година Институт је активно учествовао у свим стратешким пројектима ЕУ и Светске банке везаним за јачање капацитета водећих истраживачких и развојних институција наше земље. 2022. је започео пројекат SAIGE, четворогодишњи пројекат Светске банке за стратешко оснажење одабраних НИО. SAIGE ће организационо и финансијски оснажити Институт, а посебно његове капацитете везане за иновације и технолошки развој.

Рад Иновационог центра Института за физику и наших спиноф предузећа, активности Канцеларије за индустријску сарадњу Србије и ЦЕРН-а (лоциране на Институту), почетак имплементације SAIGE пројекта, као и почетак изградње и опремања Верокио центар су сви од великог значаја за даље привлачење капиталних инвестиција (посебно оних везаних за иновације и комерцијализацију). Институт располаже потребним простором, постојећом експертизом, научном и комуникационом инфраструктуром. Институт је идеално лоциран на Дунаву у непосредној близини аеродрома, аутопутева и dark fiber комуникационој магистрала која обезбеђује стабилан и изузетно брзи приступ интернету.

КРАТКОРОЧНЕ ИНВЕСТИЦИЈЕ

ВЕРОКИО ЦЕНТАР: Република Србија на Институту за физику у Београду подиже Верокио центар, нову врсту институције која спаја софистицирану и иновациону привреду, врхунска научна истраживања и образовање. Уговор којим се покренуо Верокио центар на Институту за физику потписан је 15. новембра 2017. у Београду, у Палати Србија, чиме је покренут један од седам приоритетних пројеката Републике Србије из области науке и технолошког развоја. Уговор о реализацији и суфинансирању Верокио пројекта, у присуству премијерке Ане Брнабић, потписали су Министар просвете, науке и технолошког развоја, Министар без портфеља задужен за иновације и технолошки развој, Директор Канцеларије за управљање јавним улагањима и Директор Института за физику.

Верокио центар представља интегрисано научно, образовно и иновационо окружење у коме ће се окупљати мултидисциплинарни тимови студената и истраживача окупљених око реализације сложених и унапред задатих једногодишњих пројеката који ће се састојати од израде хардвера, софтвера или процеса. Верокио центар се састоји од две зграде спојене стакленом пасарелом (главна зграда и зграда за израду прототипова)

укупне површине око 5500 квадрата. Верокио центар се налази у оквиру Института за физику у Београду, првог института од националног значаја за Републику Србију, и суштински се ослања на постојећу експертизу и научну инфраструктуру ове водеће научне институције.

Концепт Верокио центра је разрађен у директној сарадњи Института за физику и три велика међународна партнера из области физике високих енергија – Европске организације за нуклеарна истраживања (ЦЕРН), мреже националних института Италије (INFN) и највећег научног постројењем у Немачкој (DESY). Ова три центра имају развијене међусобне сарадње у науци, иновацијама, образовању, развоју кадрова али и у технолошком развоју и комерцијализацији. Кроз Верокио центар ће се реализовати већи број активности сарадње Србије као пуноправне чланице ЦЕРН-а са овом институцијом и (индиректно) са друге две наведене институције.

СТРАТЕШКО ОСНАЖЕЊЕ ИНСТИТУТА: У 2021. години Институт је спровео само-евалуацију, а потом и међународну евалуацију имплементираних од стране стручњака INOMER (Француска). Као резултат тога Институт и Светска банка су израдили десетогодишњи трансформациони план Института који је основа за SAIGE пројекат стратешког оснажења Института. Пројекат је кренуо почетком 2022. године потписивањем одговарајућих докумената између Института, Министарства и јединице за имплементацију SAIGE пројекта Светске банке. Прва фаза пројекта траје 4 године и предвиђа финансијску и стручну помоћ за техничку помоћ, технолошки трансфер и инфраструктуру. Након овог периода планирано је укључење других НИО у процес оснажења, а Институт би у том даљем процесу играо активну улогу. За очекивати је да би то Институту обезбедило додатна средства на средњорочном нивоу, као и да би даље ојачало научну и иновациону сарадњу Института са другим НИО.

СРЕДЊОРОЧНЕ И ДУГОРОЧНЕ ИНВЕСТИЦИЈЕ

Институт за физику је у претходне две године организовао серију састанака са представницима Министарства, ЕУ, Светске банке и ЦЕРН везаних за оптималну имплементацију и коришћење научних, технолошких и образовних капацитета будућег Верокио центра, као и за евентуално проширење тих капацитета у наредном периоду. Овом процесу помаже то што се канцеларија за индустријску сарадњу Србије и ЦЕРН-а налази на Институту за физику, као и то што је Института био укључен у рад кључних саветодавних тела ЕУ везаних за научне инфраструктуре (ESFRI, EOOSC, RISE). Завршетком комплетног уређења правног статуса укупног земљишта којим Институт располаже (једини власник Република Србија, једини корисник Институт за физику), као и ангажовањем саветника директора за капиталне инвестиције, Институт је инструментализовао трајни процес привлачењу будућих капиталних инвестиција. Реч је о дугорочном задатку који подразумева стратешко планирање, припрему правних, техничких и грађевинских документација везаних за читав низ планираних инвестиција, изнајмавање потребних извора финансирања, изнајмавање партнерских организација у земљи и иностранству заинтересованих за заједнички рад на овим научним, технолошким, иновационим и образовним пројектима и инфраструктурама.

Примери инвестиција

КОНГРЕСНА ДВОРАНА: Институт је пре неколико година у оквиру санације крила Б главне зграде урадио и статичко ојачање зграде као припрему за надзиравање другог спрата. Урађено је комплетно пројектовање, добијена локацијска дозвола, одрађен тендер за грађевинске радове, из сопствених средстава обезбеђен део средстава за саму изградњу (груби радови, фасада, нови кров). Намена простора је Конгресна дворана са 200 места. Пупин је био један од наших најугледнијих физичара, Институт за физику гледа на нови мост који носи Пупиново име, па је сасвим природно да и конгресна дворана буде названа по Михајлу Пупину. Институт је већ презентовао ову иницијативу могућим (међународним) финансијерима. У наредној години очекујемо прве повратне информације.

РЕГИОНАЛНИ ДАТА ЦЕНТАР: Учињени су и први кораци ка успостављању регионалног дата центра за климатско моделирање центрираног на дедикованом суперрачунарском постројењу Плави Дунав који би се ослањао на постојећете капацитете Института за физику и планиране капацитете и простор Верокио центра. Европска унија је заинтересована за финансирање регионалних центара овога типа. Регион југоисточне Европе нема оваквих центара, климатске промене су један од приоритета финансирања, Институт има потребну научну и технолошку експертизу везану за моделирање климатских промена, нумеричко моделирање комплексних система и за рад на суперрачунарским постројењима, током претходних 12 година је био члан свих релевантних пан-европских и регионалних пројеката у области суперрачунарства и рачунара високих перформанси (десетак пројеката Оквирних програма и Хоризона 2020). Да би овај план постао реалност потребно је изнаћи и са НИТРА разрадити модалитет за финансирање трошкова рада новог центра у десетогодишњем периоду. Институт је у најновијем броју чувеног часописа PHYSICS TODAY објавио дужи текст о овој тематици.

5) Учешће у научним скуповима и мобилност истраживача (планарна предавања и предавања по позиву, студијски боровци и усавршавање истраживача, студијски боровци страних истраживача у иновационом центру; испред скупова које НИО организује унети звездицу (*)):

СТАТИСТИЧКА ФИЗИКА КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМА: International Society for Ecological Modelling 2022: Ecological Models for Tomorrow's Solutions

БИОМЕДИЦИНСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ: Планирано је онлине учешће на међународним научним конференцијама, пре свега мултидисциплинарним, на којима ћемо представити добијене резултате. Такође, планирано је учешће на водећој међународном конференцији (ICPIG), у јулу 2023. године.

БИОМИМЕТИКА: Једна међународна конференција.

КВАНТНА БИОФОТОНИКА: Мобилност: планране су две посете Johannes Kepler Universitaet-u Linz, Austria у трајању од 4 недеље (истраживање) и 1 недељу (држање предавања). Ућешће у научним скуповима: Photonics Workshop* Копаоник Март 2023, Симпозијум о физици кондензоване материје (СФКМ), Photonica 2023. Београд 28.08.-1.09. 2023.

БИОФИЗИКА: Студијски боровци и предавања на Каролинска Институту (Крмпот, Радмиловић, Јелић, Букумира и Денчевски) и КТН (Рабасовић), Стокхолм, Шведска. Учешће на међународној конференцији (уколико ситуација са КОВИДом то дозволи).

ЛАСЕРСКА ИНТЕРАКЦИЈА СА МАТЕРИЈАЛИМА: * 15. Радионица фотонике

НЕЛИНЕАРНА ФОТОНИКА: Сарадња са Институтом за примењену физику Универзитета у Минстеру, SPIE:Optics+Optoelectronics 2023

СПЕКТРОСКОПИЈА ПЛАЗМЕ И ЛАСЕРИ: 19th European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry, Ljubljana, Jan 29-Feb 3, 2023. 29th IAEA Fusion Energy Conference, London, Оцт 16-22 October 2023, 12th ITER Int. School, Marseille, Јун 26 -30, 2023.

ФОТОАКУСТИКА: 13th International Scientific Conference 'Science and Higher Education in Function of Sustainable Development – SED 2023', Врњачка Бања, Јун 5-8, 2023. Мобилност кроз: ERASMUS, COST-а, TEMPUS-(Пољска, Словенија, Француска).

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У НАУЦИ: *SFKM, June 2023, *Photonica, August 2023; DPG, March 2023; Complex Networks 2023; Superfluctuations 2023. Посете Лајдену и Амстердаму (Холандија) и Кајзерслаутерну (Немачка).

ЧВРСТО СТАЊЕ: SFKM, 26-30 Јуни 2023 Београд; 20. међународна конференција младих истраживача, децембар 2022; COST Action Proposal OC-2020-1-24657 "European Network for Innovative and Advanced Epitaxy" Барселона; Боравак по позиву на Institute of Material Science in Barcelona (ICMAB); Институт "Јожеф Стефан" Словенија; COST CA21144 -

SUPERCONDUCTING NANODEVICES AND QUANTUM MATERIALS FOR COHERENT MANIPULATION (SUPERQUMAP), ERAZMUS, University of Antwerp, Antwerp, Belgium.

2Д МАТЕРИЈАЛИ: Мобилност са Јоханес Кеплер Универзитетом, Линц и Универзитетом у Леобену, Аустрија; Учешће на конференцијама: Austrian Physical Society OPG 2022; NN22-International Conference on Nanosciences and Nanotechnologies-Солун; Workshop on Computational Physics and Materials Science: Total Energy and Force Methods Trieste; Photonica2023, NN23-International Conference on Nanosciences and Nanotechnologies-Солун, Радионица фотонике Копаоник*; Симпозијум физике кондензоване материје 2023*. Посете: Texas A&M универзитету, Катар; Институт Руђер Бошковић, Загреб; Институт за физику, Загреб; Институт за физику у Леобену; Централно-европске мреже истраживачких центара-CERIC;

НАНОСТРУКТУРЕ: Билатерални пројекат са Индијом, *Multiferroic Perovskite-Based Nanostructures for EMI Shielding and Photovoltaic Applications*; Сарадња са Лабораторијом за квантни магнетизам EPFL Лозана и Лајбниц Институтом за фотонску технологију (Немачка); Сарадња Винчом (Лабораторија за молекуларну биологију и ендокринологију), ИНЕП (Департман за биологију репродукције) и БФ (Катедра за биологију ћелија и ткива).

НЕРАВНОТЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ПРИМЕНА ПЛАЗМЕ: Учешће и председавање научним комитетом: POSMOЛ конференција Aug, 3-6 2023, U. Notre Dame, Предавање по позиву 76th Annual Gaseous Electronics Conference, Oct, 9-13, 2023, Ann Arbor, 24th Symposium on Applications of Plasma Processes, Jan 27- Feb 1, 2023, Високе Татре, IPFW, Sept 4-8, 2023, Бусан, ЕММ 2023, Јахорина, JSPP-14, April 16-21, 2023, Окинава; састанак научног комитета ESCAMPIG, Jul 9-14, 2023, Холандија, Workshop on Plasma Applications for Smart and Sustainable Agriculture, May 15-19, 2023, Бохињска Бистрица. Планира се учешће на још 6 конференција, као и 6 студијских боравака.

ЕЛЕКТРОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ: *Радионица фотонике, март 2023., Копаоник; ISMAT2023 Сигапур, јуни 2023; TechConnect World, Nanotech and SBIR/STTR, Вашингтон, June 19-21; Студијски боравци: Институт за физику Пољске Академије наука, National Institutes of Health (NIH) Вашингтон.

ФИЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГИЈА: *Организација и учешће на конференцији ЛХЦП (Београд, мај 2023). *Организација скупа о кварк-глуонској плазми. Боравци у ЦЕРН-у - рад на експерименту АТЛАС. Посета Марсеју ради припреме заједничког пројекта. Учешће студената у школама. Учешће на редовним годишњим радионицама АТЛАС-а из релевантних области. Учешће на 4-5 међународних конференција, међу којима су и водеће у области истраживања.

ГРАВИТАЦИЈА, ЧЕСТИЦЕ И ПОЉА: Планира се учествовање и презентовање научних резултата на следећим скуповима: "1st Nordgrav@ICEN workshop", Iquique, Chile 16-20.01. 2023; *"2022 Workshop on Gravity, Holography, Strings and Noncommutative Geometry", Belgrade, 03.02.2023; Time and Clocks Workshop, 27.02– 3.03. 2023, Bad Honnef, Germany; Principles in Physics, 27.03.-29.03. 2023, Wuppertal, Germany;

АТОМСКИ СУДАРНИ ПРОЦЕСИ: * Photonica 2023, ESUO, *Зимска радионица 16. Фотонике 2023, скупови COST акција CA18210 (Oxygen sensing), CA 18212 (MD-GAS), CA20129 (Multiscale Irradiation), CA18222 (Attosecond Chemistry).

ФИЗИКА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ: Постдокторско усавршавање (Barcelona Supercomputing Center), Учешће на више међународних конференција: 2nd Serbian Int. Conf. on Applied AI, Kragujevac, May 19–20, 2023; Joint Int. Conference ICBTE, Wuppertal, Sept. 6-10, 2023; 36th Task Force Meeting of the UNECE ICP Vegetation Coordination Centre, Bangor, February 13-15, 2023; ENVIROCHEM, Кладово, Jun 4-7, 2023; Sinteza, Singidunum University, May 27th, 2023; ICPAE2023, Serbia

НУКЛЕАРНА ФИЗИКА: *ASSPECTRO2023- 5th Meeting on Astrophysical Spectroscopy, Palic, Sept 12-, 2023. Састанци SHIP колаборација CERN. 16th Int. workshop on GEOLOGICAL ASPECTS OF RADON RISK MAPPING, Prague, Sept 19-21, 2023.

АСТРОФИЗИКА И ФИЗИКА ЈОНОСФЕРЕ: *V Meeting on Astrophysical Spectroscopy - A&M DATA - Astronomy & Earth Observations, Palic, Sept 12-15, 2023; *Int. conf. on recent trends in geoscience research and applications, Belgrade, Oct, 2023; MD-GAS meeting, Bulgaria March 2023; TUMIEE meeting Feb 20, 2023; 14th SCSLSA, Bajina Basta, June 19-23, 2023; IUGG – IAGA symposia, Berlin, July 11-20, 2023; AGU Fall Meeting, San Francisco, Dec 11–15, 2023; ICPPSW 2023, Dubrovnik, October 04-05, 2023; XI International Congress biomedicine and geosciences, Кораоник, July 4-8, 2023; Студијски боравци: Румунија (West University of Timișoara, Окт. 2023); Хрватска (Институт за физику Загреб, Март 2023), Бугарска (Techn.Univ. and BAN, Sofia, Januar, May 2023;

НЕЛИНЕАРНА ФИЗИКА: Фотоника 2023 (Photonica 2023), Int.Congress and Expo on Optics, Photonics and Lasers, Paris (2023)

МАТЕРИЈАЛИ ПОД ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА: Радионицу фотонике и међународна конференција Photonica2023.

6) Научна сарадња (пријављивање на националне и међународне пројекте, међународна сарадња, сарадња са привредом, сарадња са другим академским институцијама, учешће у реализацији програма других министарстава и организација):

БИОМИМЕТИКА: Учешће на билатералном пројекту са Словачком; Међународна сарадња: Пољска, Русија, Црна Гора, Индија, Словенија, Сједињене Америчке Државе.

БИОМЕДИЦИНСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ: Наставља се научне сарадње са Факултетом за математику, информатику и физику, Комениус Универзитета у Братислави. У преговорима је успостављање сарадње са докторима медицинских наука (хирурзима) из КЦС и ВМА.

КВАНТНА БИОФОТОНИКА: Сарадња са Националним саветом за истраживање из Италије, Фридрих-Шилеровим Универзитетом из Јене и Биолошким факултетом у оквиру twinning пројекта ЕУ. Наставак сарадње са Универзитетима у Намуру, Ексетеру, Левену, Марсеју и Берлину. Сарађује се са Катедром за квантну и математичку физику ФФ. Планира се пријава на Програм за финансирање мултилатералне научне и технолошке сарадње у Дунавском региону (земље учеснице би биле Аустрија, Црна Гора и Република Србија).

БИОФИЗИКА: Пријављивање на позиве Фонда за науку, ЕУ (ЕРАСМУС) и НАТО. Међународна сарадња са: Хокаидо универзитет, Сапоро, Јапан; Каролинска институтом, Стокхолм; Краљевска висока техничка школа (КТН), Стокхолм; DESY, Хамбург, Немачка, DLR, Берлин, Немачка; Институт Јожеф Штефан, Љубљана. Домаћа сарадња: Биолошки и Медицински факултети УБ; ИМИ; ИБИСС; Медицински факултет, УНС; ИМГГИ.

ЛАСЕРСКА ИНТЕРАКЦИЈА СА МАТЕРИЈАЛИМА: Покретање нове билатерале Белорусија 2022-2024. Erasmus+ Португал: биотехнолошке примене наноструктура (боравак у Universidad Nova de Lisboa).

СПЕКТРОСКОПИЈА ПЛАЗМЕ И ЛАСЕРИ: Национални институт за фузиона истраживања, Јапан; Вајцман институт; ENEA Фраскати, Рим; Универзитет у Ваљадолиду; CORIA, CNRS, Универзитет у Руану, Француска; Институт Академије Наука Белорусије; Домаће институције: ФФ, УБ, ФФХ, Винча, ЕТФ, ФИН УКГ.

ФОТОАКУСТИКА: Винча, Електронски Ниш, Машински Ниш, ФФ, Institut Pprime, CNRS, Laboratory for Environmental and Life Sciences, Nova Gorica, Applied Physics Department, Cinvestav-Universidad Merida, Mérida, Yucatán, Mexico, Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У НАУЦИ: Учешће на ERC пројекту SCLoTHiFi, Марија Кири пројекту YPB, X2020 пројектима NI4OS-Europe и Skills4EOSC. Учешће на COST акцији CA17120. Међународна сарадња: САД, Бразил, Немачка, Француска, Италија, Шпанија, Русија, Велика Британија, Ирска, Шведска, Словенија, Индија. Сарадња са привредом: CGS

пројекат код Фонда за иновациону делатност. Пријављивање на пројекте Фонда за науку.

МАТЕРИЈАЛИ ПОД ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА: Лидија Манчић, Институт тех. наука САНУ; Бранко Матовић, Винча; Michael Pravica, University of Nevada.

ЧВРСТО СТАЊЕ: Брукхејвен национална лабораторија, Њујорк, САД; IFW Дрезден, Немачка; ИБИСС; ИМИ; Одсек за физику, Универзитет у Антверпену; Биолошки факултет, УБ; Факултет за физичку хемију, УБ; Институт Винча; Институт "Јожеф Стефан" Словенија; ISMAV Шпанија. Пројекти по позивима Фонда за науку РСБ; Пројекти билатералне сарадње; Билатерални пројекат САНУ и БАС; COST Actionс. ЕРЦ предлог пројекта за консолидацију.

2Д МАТЕРИЈАЛИ: Наставак сарадње са: Институтом Биосенс; ФФ; Винчом; ИХТМ; ИМСИ; Стоматолошким факултетом, Факултетом примењених уметности. Сарадња са иностранством: Институт за физику Загреб; Ruđer Bošković Institute Zagreb; Texas A&M University, Qatar; CNR Institute for Microelectronics and Microsystems, Rome; Универзитет Јоханес Кеплер, Линц; Институт за физику, Леобен; са чланицама Централно-европске мреже истраживачких центара (CERIC); Природно-математички факултет, Универзитет Црне Горе, Department of Physics, University of Antwerp Belgium.

НАНОСТРУКТУРЕ: Конференција PHOTONICA 2023*, август 2023

НЕРАВНОТЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ПРИМЕНА ПЛАЗМЕ: Активности у оквиру COST CA19110. Наставак рада на пројекту H2020 NOWELTIES у оквиру којег се очекује да Амит Кумар одбрани докторску дисертацију. Наставак сарадњи са компанијом Сименс и WIGNER Институтом, Будимпешта. Наставак ИДЕЈА пројеката APPerTAin-BIOM и EGWin. Независан фонд за истраживање Данске ће финансирати боравак др Федерике Дефранчи Бисо и Елоиз Јенсен Фангел-Лојд на Институту. Наставак сарадње са партнерима на УБ и другим универзитетима.

ЕЛЕКТРОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ: Наставак сарадње са Институтом за физику Пољске Академије наука. Рад на синтези и почетној карактеризацији наноматеријала.

ФИЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГИЈА: Руковођење различитим радним групама на експерименту АТЛАС. Учешће у телима експеримента АТЛАС. Учешће у радним групама између експеримента и теорије. Сарадња са Универзитетом Радбоуд у Најмехену, Институтом у Марсеју и Универзитетом Гете у Франкфурту. Припрема заједничких пројеката. Учешће у H2020 колаборацијама: STRONG2020 i Nonexcomb, IAC member - за конференције Hard Probes и Quark Matter.

ГРАВИТАЦИЈА, ЧЕСТИЦЕ И ПОЉА: Наставиће се имплементација трогодишњег пројекта под називом „Quantum Gravity from Higher Gauge Theory“ (акроним: QGHG-2021) из програма ИДЕЈЕ Фонда за науку Републике Србије, под руководством др Марка Војиновића.

АТОМСКИ СУДАРНИ ПРОЦЕСИ: Учешће на позивима Horizon Europe, COST и Фонда за науку. Наставак сарадње са JPL (САД). Сарадња са ПМФ Универзитета у Крагујевцу, ИХТМ (УБ), ИОФХ (УБ), ПМФ (Крагујевац) и Институтом за Лековита биља „Јосиф Панчић“.

ФИЗИКА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ: Сарадња са Универзитетом Сингидунум и Градским заводом за јавно здравље; Учешће у COST акцијама CA 18235 PROBE, CA 21119 HARMONIA; CA18130 ENFORCETXRF, CA19116 PLANTMETALS, CA21134 Top-AGRI-Network; Сарадња у оквиру EARLINET мреже; Сарадња са Институтом за медицинска истраживања и медицину рада у Загребу и Универзитетом у Лорени у Нансију; Билатерална сарадња са Француском, Бугарском; Сарадња са Хемијским, Биолошким и Медицинским факултетом УБ, Пољопривредним факултетом и ИРП у НС.

НУКЛЕАРНА ФИЗИКА: Учешће на Nuball2 на експерименту „Detailed spectroscopy of fission isomers in Uranium isotopes“. Учешће на експерименту у сарадњи са FLNP, JINR, Дубна: n-γ угаоне корелације у нееластичном расејању 14.1 MeV-ских неутрона на угљенику. Учешће у експерименту „Radiative capture study of silver γ-decay spectra using γγ-coincidences.“ на истраживачком реактору у Будимпешти. Билатерални пројекат „Nuclear structure and nuclear reaction studies with slow and fast neutrons“ са Дубном. Руководјење експериментом „Radiative capture study of silver γ-decay spectra using γγ-coincidences“, колаборација са истраживачима из Винче и ПМФ УНС, као и истраживачима са истраживачких реактора из Гархинга и Будимпеште, финансијски подржан од стране ARIEL-H2020 пројекта.

АСТРОФИЗИКА И ФИЗИКА ЈОНОСФЕРЕ: Наставак пројекта академија наука САНУ и БАН за период 2023–2025. Припрема предлога пројекта из позива Twinning Horizon Europe; Колаборација у оквиру европске мреже VLF/ LF пријемника INFREP. Сарадња са Географским институтом Јован Цвијић САНУ, АОБ, колегама из Румуније, Бугарске, Италије, Русије, Летоније.

НЕЛИНЕАРНА ФИЗИКА: Наставак сарадње са групом Миливоја Белића (TAMUQ).

7) Дисеминација, промоција и популаризација резултата:

Као институт од националног значаја за Републику Србију, Институт за физику у Београду посебну пажњу посвећује дисеминацији, промоцији и популаризацији са идејом о значају ширења научног сазнања за друштво. Општи, као и посебни циљеви Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2021. до 2025. године, са мотом „Моћ знања“, предвиђају, између осталог достизање жељеног стања и „комуникацијом научних знања према друштву у целини“. У духу овог опредељења, а упоредо са другим активностима, Одељење комуникација Института реализује бројне активности у овој области, од којих се посебно издвајају:

САРАДЊА СА МЕДИЈИМА: Институт за физику медијима помаже да о физици и сродним областима, као и о науци уопште, што квалитетније извештавају. Истраживачи Института као и научни новинари Одељења за комуникације стоје на располагању новинарима из свих врста медија не само да дубље разумеју појаве, природне феномене и открића, већ и пружају потребну, садржинску и логистичку подршку у извештавању о Институту, физици и науци уопште. Институт организује и посебне обуке за научне новинаре у оквиру програма „Медијска лабораторија“. Научни новинари Одељења за комуникације редовно пишу о научним истраживањима и открићима не само за сајт Института и пратеће платформе, него и за друге медије. Током претходне године, додатно је ојачана сарадња са Радио-телевизијом Србије, посебно са каналом РТС Наука, а аутори из Одељења су почели да објављују и за престижне научнопопуларне међународне часописе какав је *Physics Today*. На бази ових резултата, сарадња ће се наставити и у 2023. години.

МЕДИЈСКА ЛАБОРАТОРИЈА – ОБУКА НАУЧНИХ НОВИНАРА: У претходној години Институт је организовао још једну Медијску лабораторију у оквиру које ће се активности наставити и у 2023. години. Наиме, у склопу мисије да помаже што квалитетнијем извештавању медија у Србији у области науке, као и идеје да ојача сарадњу са медијима и унапреди научну писменост, Институт кроз иницијативу Наука кроз приче од 2018. године организује тренинге као облик подршке медијима да извештавају о науци под називом Медијска лабораторија (МедиаЛаб). Уз финансијску подршку Центра за промоцију науке, ову бесплатну школу научног новинарства у 2022. похађало је 25 полазника који ће у 2023. радити своје прве научнопопуларне приче. У оквлоностима нарастања антинаучног дискурса у јавности, ширења дезинформација и теорија завере, овакви програми имају пресудну улогу за остваривање циљева наведених у Стратегији научног и технолошког развоја Републике Србије.

ВРТ ФИЗИКЕ: Видео продукција прилога из серијала Врт физике коју је Институт започео у 2021. години, тада у одсуству јавних догађаја, показао се као изузетно моћан инструмент промоције науке. Од 2021. године емитовано је 32 видео приче од око 10 минута трајања. План за 2023. подразумева још 5 епизода ове дужине, као и 5 епизода у новом, дужем формату које би биле посвећене домаћој традицији истраживања физике. „Врт физике“ има изузетно високу гледаност која се врло брзо усталила на 20-25 хиљада прегледа по епизоди, док су неке достигле и гледаност од 40.000. Током

претходне године, све епизоде „Врта физике“ су преведене и титловане на енглески језик, што ће се наставити и наредне године.

НАУКА КРОЗ ПРИЧЕ: Научни новинари запослени у Одељењу комуникација Института покренули су у лето 2017. године медијску иницијативу названу “Наука кроз приче”. На истоименом порталу и друштвеним мрежама, „Наука кроз приче“ свакодневно објављује ауторске чланке о науци и научним сазнањима. Иницијатива почива на уверењу да публика у Србији жели садржаје засноване на науци и знању што потврђује и чињеница да је број пратилаца достигао 43.000 људи. До сада је објављено око 900 текстова, а у 2023. године се планира још 100 нових научнопопуларних прича. Теме “Науке кроз приче” често изазивају пажњу традиционалних медија, што је важна компонента јавног наступа Института. Наиме, водећи штампани медији и бројни сајтови преносе ове текстове на редовној бази, а неке теме привлаче и пажњу телевизија.

ТРИБИНЕ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ: У 2023. године Институт ће обновити популарну трибину у центру Београда. Пре пандемије Ковид-19, Институт за физику је у оквиру иницијативе „Наука кроз приче“ једном месечно окупљао љубитеље науке у Великој сали Студентског културног центра (СКЦ). Подстакнут великим интересовањем публике, с циљем да шири научна сазнања из области физике, али и других наука, Институт је прву овакву трибину организовао у октобру 2018. године. До избијања епидемије Ковид-19, кад је организација овог догађаја заустављена, до фебруара 2020. године, у Великој сали СКЦ-а у свакој сезони је одржано по 6 трибина са разноврсним темама из области физике и сродних наука. Трибине су биле изузетно посећене – процена СКЦ-а је да је сваку од трибина у сали гледало између 250 и 350 особа. Како су трибине снимане и уживо емитоване, накнадно их је прегледало више хиљада људи, док је о свакој од њих – као и темама које су трибине покренуле – извештавало више медија.

ПРОЈЕКТНЕ КАМПАЊЕ: Крајем 2022. године Институт је лансирао кампању поводом освајања трећег ЕРЦ гранта који је стигао у Србију, а који је освојио истраживач из Института, др Јакша Вучичевић. Неке активности око ове кампање наставиће се и у 2023. У међувремену, почетком године ће бити организована и кампања поводом успеха др Марије Јанковић која је освојила престижни Марија Кири грант.

ПАРТНЕРСКИ ДОГАЂАЈИ: Институт за физику је изузетно активан партнер на бројним научнопопуларним манифестацијама у Србији. У 2023. ћемо наставити сарадњу и учешће у догађајима као што су National Geographic Srbija „Жути оквир“ или програмима Задужбине Илије М. Коларца. У 2023. години, Институт планира да се поново укључи у обележавање Дана науке новим трибинским програмом који ће се бавити односом науке и друштва. Наиме, у 2019. години Институт се укључио у обележавање Дана науке који се у Републици Србији прославља 10. јула, у спомен на дан рођења Николе Тесле.

ОТВОРЕНА ВРАТА И ШКОЛСКИ ДАН: У складу са новим статусом института од националног значаја за Републику Србију, Институт је од 2018. године широм отворио врата грађанима – пре свега ученицима и студентима, али и свима који су заинтересовани за науку и за рад наших истраживача. Велики број истраживача Института укључио се у организовање ових посета као једној од активности којима

Институт за физику пружа подршку јачању квалитета образовања ученика и подстиче младе да се одреде за пут науке.

НАГРАДА МАРКО ЈАРИЋ: Са циљем очувања успомене на живот и дело једног од најбриљантнијих српских научника, физичара Марка Јарића (1952-1997), Фондација „Проф. др Марко В. Јарић“ од 1998. године додељује годишњу награду за изузетна научна достигнућа у физици коју медији називају и српским Нобелом за физику. Институт је као један од оснивача Фондације од 2019. преузео организовање и финансирање доделе награде “Марко Јарић”. О додели награде, добитнику и Фондацији традиционално брижљиво извештавају медији, а лауреат након церемоније доделе држи популарно предавање из области којом се бави, намењено широј јавности.

ЗАДУЖБИНА НИКОЛЕ КОЊЕВИЋА: Од 2020. године Институт је постао један од суфинансијера стипендија које Задужбина академика Коњевића и његове супруге додељује студентима физике слабијег финансијског стања.

МЕДИЈСКА САРАДЊА СА ЦЕРН-ом: Одељење за комуникације Института за физику део је Европске комуникационе мреже за физику честица, (EPPCN), мреже стручњака из земаља чланица ЦЕРН-а који се баве научном комуникацијом и представљају ову институцију кроз сарадњу с јавношћу. Осим редовног информисања јавности у Србији о деловању ове највеће европске истраживачке организације, задатак чланова EPPCN је да представљају достигнућа наших истраживача који су укључени у ЦЕРН-ове експерименте. У 2023. години, у априлу, састанак EPPCN мреже бићи први пут организован у Србији, у Институту за физику.

Издавачка и библиотечка делатност:

По узору на своје стратешке партнере у Европи и свету, Институт није фокусиран само на односе са јавношћу и јавне догађаје, већ развија сопствене програме и мале, доступне, а видљиве издавачке сервисе који пре свега обезбеђују производњу садржаја о науци. Овај садржај се пласира кроз редовне активности (трибине, видео продукцију, научно-популарне текстове) као и директно за публику кроз саопштења, веб сајт и посебне портале. Са једне стране, Институт (бар тренутно) не поседује капацитет да организује изложбе велике масовности, телевизијске продукције или високотиражна популарна издања, док са друге, медији у Србији упркос постојању публике не пласирају научно-популарни садржај јер не могу да га произведу, што је последица недостатка научних новинара. Због тога је Институт за физику развио посебан модел комуникација са јавношћу који ће током 2023. бити додатно ојачан. Тиме се не само на елегантан начин помажу медији, него се негује публика којој се нуди квалитетан садржај, док се медијски положај Института и науке у Србији неизбежно ојачава. Централни инструмент у овој стратегији је горе наведена иницијатива "Наука кроз приче" која уз подршку Института свакодневно производи занимљиве текстове о науци које на друштвеним мрежама прати више од 43 хиљада људи, као и видео продукција "Врта физике" коју по епизоди гледа 20-25 хиљада гледалаца. Мимо редовних активности, производње и

пласмана нових текстуалних садржаја, Институт нужно развија и неколико дугорочних издавачких и продукционих програма:

ИНТЕРНЕТ И ВИДЕО ПРОДУКЦИЈА: У 2023. години планирано је даље развијање **сајта Института који је током 2022. темељно реконструисан**. Уз модеран дизајн, сајт сада садржи широк спектар информација на српском и енглеском језику, а на њему су посебно истакнуте научна изврсност наших истраживача, технолошка компетитивност и образовање, као и друштвена релевантност Института. Страницу Института на друштвеној мрежи Фејсбук прати око 2500 особа - очекујемо да ће у 2023. доћи до даљег раста посећености. Поред серијала Врт физике, у наредној години ћемо наставити са производњом и других видео садржаја.

ШТАМПАНА ИЗДАЊА: У 2023. годину у области издаваштва Институт за физику планира објављивање више наслова. Након што се 60 година од оснивања поклопило са епидемијом Ковида-19, Институт сада планира издавање одговарајуће научно-популарне монографске публикације о историји Института, којом би се наставио започети подухват са монографијом "Изградња једне институције" објављене поводом прославе педесетогодишњице Института. Уз то, Институт планира издавање монографије под називом „Врт физике“, која ће представити идеје, теме и конкретна истраживања која спроводе истраживачи Института. Биће објављена и илустрована публикација о трибинама Института која ће приказати теме и личности које су учествовале и привукле велико интересовање публике. У другој половини године планирано је илустровање и издавање књиге “Космотеорос” холандског математичара, астронома и физичара Кристијана Хајгенса из 1695. године. У овом делу Хајгенс, који је дао кључне доприносе у механици и створио основу за Њутнову теорију, спекулише о постојању живота на другим планетама.

БИБЛИОТЕЧКИ ФОНД: Институт за физику поседује стручну библиотеку са око 17000 књига и монографија из области физичких наука и њима придружених технологија, као и дугогодишњу претплате на око 400 међународних и домаћих часописа. Библиотека Института за физику је повезана са свим библиотекама у систему COBISS.SR. У току 2021. године су завршени грађевински радови санирања библиотеке и очекује се повратак књига из депоа у централни део библиотеке. Након тога ће се детаљније санирати и сами депои књига. Завршетак изградње Верокио центра на Институту за физику подразумева и отварање још једне библиотеке лоциране у главној згради Верокио центра. У наредне две године (до комплетирања радова) Институт постепено прилази задатку набавке књига за **нову библиотеку**. Нова библиотека ће садржати књиге у папирном и електронском облику, као и посебне електронске садржаје као што су видео снимци предавања.

8) Наставна активност (учешће истраживача из института у настави, организовање наставе, менторство, учешће у комисијама за одбрану докторских и мастер теза):

БИОМИМЕТИКА: Коменторство у изради докторске дисертације Јоване Грбић (ТМФ).

БИОМЕДИЦИНСКЕ СИМУЛАЦИЈЕ: У склопу извођења праксе на Математичком факултету Универзитета у Београду, предложили смо две теме: "Моделовање микроталасне аблације тумора" и "Генерисање тродимензионалног модела и меширања за потребе симулације методом коначних елемената коришћењем отвореног кода".

КВАНТНА БИОФОТОНИКА: Марија Ђурчић држи лабораторијске вежбе из предмета Фиброоптички сензори, Ласерска техника и Оптичке телекомуникације 2 за студенте ЕТФ и планира менторство студентима основних и мастер студија на модулу за Наноелектронику и фотонику. Ангажовање студента докторских студија на међународном пројекту „Free alignment precession optically pumped magnetometer“ (FRAPORM) са Немачком. Станко Николић је ментор на докторским студијама студенту са ФФ. Извођење настава на докторским студијама на ФФ. Менторства: Филип Крајинић је уписао докторске студије на ЕТФ, а очекује се одбрана теза за Душана Грујића и Марију Ђурчић.

БИОФИЗИКА: Два курса на докторским студијама из Биофотонике при УБ (Крмпот и Рабасовић); Рабасовић ментор Тањи Пајић, Крмпот ментор Михајлу Радмиловићу, обоје на биофотоника УБ; Крмпот ментор Бојану Златовићу на Физичком факултету УБ, троје нових докторанта у лабораторији, ментори ће им бити одређени.

ЛАСЕРСКА ИНТЕРАКЦИЈА СА МАТЕРИЈОМ: КПУ, Центар за мултидисциплинарне студије при Универзитету у Београду: докторске студије (настава). Центар за таленте "Београд-2".

СПЕКТРОСКОПИЈА ПЛАЗМЕ И ЛАСЕРИ: Миливоје Ивковић, ментор Ивану Трапарићу ФФ УБ. Настава Ненада Сакана на Независном Универзитету у Бања Луци (више предмета из области физике). Иван Трапарић, професор у Десетој београдској гимназији на смеру International Baccalaureate Diploma.

ПРИМЕНА РАЧУНАРА У НАУЦИ: Сарадници лабораторије су ангажовани у настави на основним и мастер као и на докторским студијама физике на Физичком факултету УБ Др Чланство у Колегијума докторских студија ФФ. Сарадници лабораторије су ангажовани у настави на мастер програмима Рачунарство у друштвеним наукама и Напредна анализа података при УБ. Сарадници лабораторије су ментори за докторске дисертације следећим докторандима: Марија Шиндик, Милан Јоцић и Сузана Миладић, Ана Вранић, Дарја Цветковић и Никола Ступар (, Петар Митрић; Владан Гецин и мастер студентима: Ирина Петровић.

ЧВРСТО СТАЊЕ: Ненад Лазаревић, менторство: докторанд Јован Благојевић, Физички факултет УБ; Ана Милосављевић, менторство: докторанд Теа белојица, Физички

факултет УБ; Ненад Лазаревић - Оптички и спектроскопски уређаји (3. година основних студија) и Оптички уређаји у форензици (1. година докторских студија) на Криминалистичко-полицијском универзитету у Београду и на предмету Спектроскопске технике у физици кондензоване материје (докторске студије) на Физичком факултету БУ.

2Д МАТЕРИЈАЛИ: Андријана Шолајић – ментор др Јелена Пешић; Жарко Медић – ментор др Радош Гајић; Јасна Вујин – ментор др Радмила Панајотовић

НАНОСТРУКТУРЕ: Израда докторске тезе Мирјане Милетић, планирана одбрана у 2023. Рад на напредном курсу физике кондензованог стања материје на докторским студијама ФФ; менторски рад са ученицима Математичке гимназије; припрема задатака за Европску олимпијаду из физике 2023.

НЕРАВНОТЕЖНИ ПРОЦЕСИ И ПРИМЕНА ПЛАЗМЕ: Предавачи на докторским студијама ФФ, физика јонизованог гаса и плазме, докторским студијама Криминалистичко-полицијског Универзитета. Менторство на одбрани доктората Косте Спасиће, Јасмине Атић, коменторство на мастеру Кевину Рапу. Одбрана доктората Амита Кумара планирана за јануар 2023, Барбаре Калебић планиране за мај 2023, Барбаре Тополовец планиране за септембар 2023. Одбрана мастер рада Јелене Марковић планиране за јануар 2023. Курс од 12 предавања на Институту на тему „Квантно-електродинамички и нуклеарни процеси у муњама и другим процесима атмосферског пражњења: Бете-Хајтлер и све то“. Сарадњу са летњим практикантом Дејаном Станчевићем (Лунд) и Вукашином Васиљевићем (УКГ)

ЕЛЕКТРОНСКИ МАТЕРИЈАЛИ: Др Анђелија Илић планира да буде ментор Јелени Трајковић, студенту докторских студија на Физичком факултету.

ФИЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГИЈА: Члан колегијума докторских студија ФФ. Настава на докторским студијама на ФФ у оквиру уже научне области Физика високих енергија и нуклеарна физика. Менторства (а) на докторским студијама (1) Н. Врањеш: Е. Бакош (пета година), В. Максимовић (четврта година); (2) М. Ђорђевић: Д. Жигић (пета година), С. Стојку (четврта година); и (б) мастер студијама (1) Ј. Јовићевић: Е. Маричић.

ГРАВИТАЦИЈА, ЧЕСТИЦЕ И ПОЉА: Менторство докторских дисертација: Бранислав Цветковић – Данило Ракоњац, Марко Војиновић – Тијана Раденковић, Павле Стипсић, Михаило Ђорђевић, Бојан Николић – Данијел Обрић, Љубица Давидовић – Илија Иванишевић, Игор Салом – Душан Жигић (коменторство са Магдаленом Ђорђевић). Сви студенти су на докторским студијама на ФФ. Настава на докторским студијама: Бранислав Цветковић – Теорија гравитације 2, Бојан Николић – Теорија струна. Бранислав Цветковић – учешће у раду Колегијума докторских студија. Настава у средњим школама: Бранислав Цветковић и Игор Салом – Математичка гимназија, Игор Прлина и Бојан Николић – Земунска гимназија.

АТОМСКИ СУДАРНИ ПРОЦЕСИ: Чланство у Колегијуму докторских студија Физичког факултета (УБ). Настава из више предмета на докторским студијама Физичког факултета (УБ) и ПМФ УКГ. Руковођење докторским радом докторанта из Бања Луке. Настава из

више предмета на ПМФ Универзитета у Бањој Луци. Руковођење докторским радовима доктораната Физичког факултета у Београду и ПМФ-а у Бањој Луци.

ФИЗИКА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ: Извођење наставе и вежби на основним и мастер студијама Универзитета Сингидунум. Израда и чланство у комисији за 4 дипломска и 3 мастер рада, менторство за 2 докторске дисертације (ХФ и ФФ УБ)

НУКЛЕАРНА ФИЗИКА: Организовање рачунских и експерименталних вежби на ПМФ УНС (Виши курс нуклеарне физике). Наставак рада на збирци из нуклеарне физике. Рад на докторској дисертацији Милоша Травара са ПМФ УНС.

АСТРОФИЗИКА И ФИЗИКА ЈОНОСФЕРЕ: Учешће у комисији (менторство) за одбрану дисертације Душану Петковићу на докторским студијама на Грађевинском факултету и Златка Мајлингера (ПМФ Загреб, Хрватска).

НЕЛИНЕАРНА ФИЗИКА: студентска пракса

Резултати рада:

ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ У 2023.		
Врста резултата	К-вредност	Број
M11	14	2
M13	7	3
M14	4	2
M21a	10	50
M21	8	200
M22	5	50
M23	3	30
M24	2	5
M31	3.5	5
M32	1.5	30
M33	1	35
M34	0.5	50
M35	0.3	10
M51	2	2
M63	1	2
M64	0.2	2
M70	6	10
M91	16	2
M92	12	2
УКУПАН ЗБИР		492

ПРОМЕНА СТАТУСА ИСТРАЖИВАЧА

Споразумни престанак радног односа (након дуготрајног неплаћеног одсуства у иностранству)

др Рака Јовановић

др Марко Цвејић

др Александар Матковић

Споразумни престанак радног односа (прелазак у високо-технолошки сектор)

др Милош Радоњић

Марко Јовановић

Марија Ивановић