

14.11.2022.
Крагујевац

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

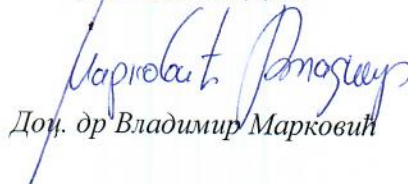
Предлог: Сагласност руководиоца ДАС на извештај Комисије за пријаву теме докторске дисертације **Милене Живковић**, студента ДАС физике.

Докторанд **Милена Живковић** испуњава услове за пријаву теме докторске дисертације у складу са **правилником Факултета и Универзитета**. За ментора је предложила наставника саветника проф др Драгану Крстић, која је прихватила улогу ментора.

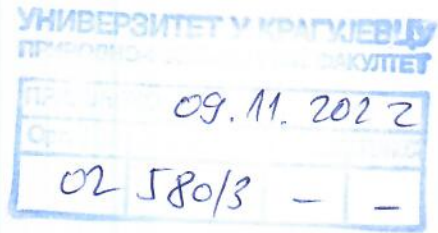
Чланови Комисије изабране за писање извештаја су из уже научне области Кандидата – **Радијациона физика** и испуњавају услове у складу са **правилником Факултета и Универзитета**. Чланови комисије су дали позитивно мишљење о теми кандидата и констатовали да кандидат испуњава неопходне услове.

Руководилац ДАС у Институту за физику је **сагласан са пријавом теме докторске дисертације кандидата Милене Живковић**.

Руководилац ДАС



Доц. др Владимир Марковић



**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу одржаној 14.09.2022. године (одлука број 450/XI-1) предложени смо, а на седници Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 12. 10. 2022. године (одлука бр. IV-01-754/13) изабрани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под називом „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоекологији и медицини“ и испуњености услова кандидата **Милене Живковић**.

Комисија је у следећем саставу:

1. **Др Драгослав Никезић**, редовни професор
Државни Универзитет у Новом Пазару
ужа научна област: Радијациона физика – председник комисије
2. **Др Владимир Марковић**, доцент
Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу
ужа научна област: Радијациона физика – члан
3. **Др Драгана Крстић**, ванредни професор
Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу
ужа научна област: Радијациона физика – предложени ментор

На основу података којима располажемо достављамо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

Програми засновани на Монте Карло методама су доминантни алати у симулацијама нумеричких експеримената, а посебно у планирању радиотерапије. Проблеми који се тичу транспорта честица се могу класификовати у две категорије. Прва категорија укључује симулације у којима је геометрија медијума за озрачивање одређена техничком конструкцијом користећи стандардне геометријске облике (плоче, дискови, сфере, цилиндри итд.). Други део проблема су симулације транспорта честица у органима живих бића. Управо је то разлог примене софтверског пакета FOTELP, који пружа могућност преласка са једноставнијих геометријских облика на оне много сложеније. Софтверски пакет FOTELP је развијен да симулира транспорт фотона, електрона и позитрона методом Монте Карло за нумеричке експерименте у дозиметрији, заштити од зрачења, радиотерапији, за процену ефикасности детектора и бројача, за израчунавање апсорбоване енергије у слојевима микроелектронских компоненти, за процену радијационог оштећења материјала и друге нумеричке експерименте на поменутим честицама. Кодови из овог пакета врше прорачуне у 3D геометрији са спектром честица, енергије у опсегу од 1 keV до 100 MeV, и зонама материјала које се могу описати равнима и површинама другог реда. FOTELP кодови примењују вероватноће прелаза из претходног у следеће стање фазног простора које су припремљене помоћу FEPDAT кода.

Коришћење ЦТ снимака је омогућило напредовање у радиотерапији, а тиче се добијања апсорбоване дозе али и оптимизације и позиционирања пацијента. Главни циљ је добијање дистрибуције расподеле дозе у тумору уз максимално поштеду здравих ћелија. Абсорбована доза у тумору и околним ткивима се може израчунати помоћу вокселизације ЦТ снимака. Припрема симулационих кодова се заснива на димензијама и броју воксела, као и Хаунсфилдовим бројевима.

Главни циљ ових истраживања јесте илустрација и примена програма FOTELP-а (FOTELP-VOX-a) у радиотерапији меланома ока, рака дојке, тумора панкреаса и многих других. FOTELP-VOX је Монте Карло програм који користи вокселизовану геометрију. План радиотерапије може се направити и помоћу VMAT технике. VMAT техника нуди могућност да се доза испоручи у тумору, али да се сачува околно ткиво као и органи од ризика.

Важан део ове дисертације представљаће примену Монте Карло софтвера MCNP (Monte Carlo N-Particle version 6.2) на природне услове озрачивања, као што је спољашње озрачивање на отвореном простору. Експериментално ће се одредити вертикална дистрибуција ^{137}Cs у тлу на основу конкретних експерименталних података активносне концентрације ^{137}Cs у земљишту. Први корак је израчунавање коефицијената конверзије (тј. еквивалентне дозе) и ефективне дозе које потиче од излагања ^{137}Cs у земљишту (тј. спољашњем извору јонизујућег зрачења) за појединачне органе и ткива у људском телу за ICRP воксел и ORNL фантом. Из добијених резултата утврђене су еквивалентне и

ефективне јачине дозе излагања ^{137}Cs контаминираном земљишту. Поред тога, развиће се графички кориснички интерфејс отвореног кода (GUI). Корисници имају могућност да одреде еквивалентну дозу за различите органе и ефективну дозу за њихову експериментално измерену активност ^{137}Cs одабиром четири различита хуманоидна фантома који су мушко/женски ICRP и мушко/женски ORNL фантом. Садашњи резултати и развијени програм били би користан алат у области дозиметрије зрачења за земљиште контаминирано ^{137}Cs .

Резултати који буду остварени током израде ове докторске дисертације представљаће значајан допринос у развоју радијационе физике као и допринос медицинској физици због потенцијалне примене у клиничкој пракси.

2. Образложење предмета, метода и циља који уверљиво упућује да је предложена тема од значаја за развој науке

Предмет, циљеви и хипотезе истраживања у оквиру докторске дисертације

Предмет научних истраживања кандидата Милене Живковић, у оквиру предложене теме докторске дисертације, односи се на примену Монте Карло програма у заштити од зрачења и медицине, као и у области радиоекологије.

Постављене су следеће хипотезе и методи који ће се користити приликом истраживања:

- Примена Монте Карло техника и значај: Монте Карло метод је нумерички метод решавања сложених математичких, физичких, статистичких и других проблема помоћу случајног избора узорака. Основна идеја Монте Карло метода је конструисање стохастичког модела који је у сагласности са стварним проблемом или је директна симулација проблема.
- Постоји много софтвера заснованих на Монте Карло методама који симулирају транспорт зрачења и интеракцију са материјом. Неки од њих су: GEANT, PENELOPE, MCNP, EGSnrc, FOTELP, FLUKA, TRIPOLY и други. Међу многим Монте Карло софтверима, у овој дисертацији су коришћени FOTELP и MCNP, код којих специфичне области примене укључују, али нису ограничене на заштиту од зрачења и дозиметрију, медицинску физику, дизајн и анализу детектора, реактора и многе друге. Особине ова два програма упоређују се за исте врсте честица, за идентичне конфигурације извора честица са посебним освртом на њихову примену на спољашње и унутрашње изворе. Важно је нагласити да је FOTELP домаћи програм, чији је аутор проф. Радован Илић.
- Планирана истраживања подразумеваће приказ могућности софтверског пакета FOTELP и FOTELP-VOX, модификације FOTELP-а, комбинујући Монте Карло технике за симулацију транспорта честица из спољашњег извора кроз унутрашње органе, што резултира у 3D расподели дозе.
- Примена поменутог софтвера биће урађена за неколико примера: меланом ока, рак дојке као и рак панкреаса. Код поменутих примера, ваљаност резултата

добијених помоћу FOTELP-VOX кода могуће је потврдити применом VMA (Volumetric Modulated Arc) терапијом, као и третирањем истог проблема применом MCNP софтвера.

- Поред медицинских услова озрачивања, докторска дисертација ће обухватити и природне услове озрачивања, као што је спољашње озрачивање на отвореном простору. Експериментално ће се одредити вертикална дистрибуција ^{137}Cs у тлу. Цезијум-137 је физиони продукт, вештачки радионуклид, који потиче од атмосферских нуклеарних проба до 1963. и од чернобиљског акцидента, који се догодио 1986. године.
- Намера је да се рачунају конверзиони коефицијенти еквивалентне дозе у појединим органима људског тела, као и ефективна доза од ^{137}Cs , из тла, као извора зрачења. Биће примењен је воксел модел људског тела, према ICRP Публикацији 110 (2009) и развиће се графички кориснички интерфејс отвореног кода (GUI). Корисници ће имати могућност да одреде еквивалентну дозу за различите органе и ефективну дозу за њихову експериментално измерену активност ^{137}Cs одабиром четири различита хуманоидна фантома који су мушко/женски ICRP и мушко/женски ORNL фантом.

Основни садржај докторске дисертације:

Ова докторска дисертација садржаће следећа поглавља: Увод, Циљеви истраживања, Материјал и методе, Резултати, Дискусија, Закључак и Литература. У Уводу ће бити приказана научна истраживања која су у блиској вези са темом докторске дисертације, као и преглед досадашњих истраживања дате области. На основу литературних података описале се неки конкретни проблеми у медицинској и радијационој физици. Део поглавља Увода обухватиће и податке о софтверима (FOTELP и MCNP) који се користе за проблеме који укључују транспорт честица, затим део о фантомима, тј. сурогат репрезентацијама људског тела, и њиховој примени у медицинској физици. Сходно значају предложене теме, биће дефинисани циљеви истраживања. У поглављу Материјал и методе, приказаће се начин рада поменутих софтвера као и сам начин узорковања материјала из животне средине. Добијени резултати поређења поменутих програма, њихова примена у радиотерапији, као и примена фантома на тлу ће бити приказани у виду табела, графика и слика у оквиру поглавља Резултати.

Поглавље Дискусија ће садржати тумачење добијених резултата и њихово поређење са савременим литературним подацима. На основу добијених резултата у оквиру истраживања у овој докторској дисертацији, биће изведени појединачни и општи закључци. Поглавље Литература даје списак литературних извора повезаних са истраживањима представљеним у докторској дисертацији.

3. Образложење теме за израду докторске дисертације која омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема

Резултати ове докторске дисертације представиће значајан допринос у иновацији домаћег софтвера који може ући у клиничку праксу. Оригиналношћу предложене теме се такође огледа и у развијању графичко корисничког интерфејса отвореног кода (GUI). Корисници ће имати могућност да одреде еквивалентну дозу за различите органе и ефективну дозу за њихову експериментално измерену активност ^{137}Cs одабиром четири различита хуманоидна фантома који су мушко/женски ICRP и мушко/женски ORNL фантом. Садашњи резултати и развијени програм били би користан алат у области дозиметрије зрачења за земљиште контаминирано ^{137}Cs .

На основу наведеног, Комисија закључује да је предложена тема „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоэкологији и медицини“ кандидата Милене Живковић оригинална идеја.

4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације.

Кандидат Милене Живковић ће у поступку планираног истраживачког рада у оквиру докторске дисертације под насловом „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоэкологији и медицини“ почев од дефиниције предмета истраживања, постављених хипотеза, дефинисаног методолошког приступа, као и током обраде, приказа и тумачења добијених резултата у потпуности испоштовати принципе научног рада.

Претходно изнете и образложене чињенице указују да је предмет истраживања дефинисан на основу детаљне анализе литературних података, као и да наведени циљеви и методолошки приступ омогућавају добијање научно поузданих резултата који ће омогућити извођење закључака у циљу научне провере задатих хипотеза. Комисија констатује да су у оквиру приказаног концепта докторске дисертације, идеја и циљеви истраживања на оригиналан начин усклађени са одабраним методолошким приступом.

5. Предложени ментор за израду докторске дисертације

Предложени ментор за израду докторске дисертације је др Драгана Крстић, ванредни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Ванредни професор др Драгана Крстић се активно бави истраживањима у оквиру уже научне области Радијациона физика. Има велики број публикованих радова у међународним и националним научним часописима и саопштења са међународних и националних скупова. Имајући у виду поље истраживања предложеног ментора, као и

циљеве и очекиване резултате ове докторске дисертације, сматрамо да ванредни професор др Драгана Крстић испуњава све услове предвиђене Законом и одговарајућим Правилником Универзитета у Крагујевцу за ментора докторске дисертације под насловом „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоекологији и медицини“, кандидата Милене Живковић.

6. Научна област дисертације

Предложена тема докторске дисертације „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоекологији и медицини“ припада научној области физика, ужа научна област – радијациона физика.

7. Научна област чланова комисије

Чланови комисије баве се истраживањима у области Радијационе физике и имају публиковане радове у реномираним међународним научним часописима. Др Драгослав Никезић је редовни професор Државног Универзитета у Новом Пазару, научна област: Физика, ужа научна област: Радијациона физика. Др Драгана Крстић је ванредни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, научна област: Физика, ужа научна област: Радијациона физика. Др Владимир Марковић је доцент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, Физика, ужа научна област: Радијациона физика.

8. Кратка биографија кандидата

Милена Живковић је рођена 1. септембра 1995. године у Крагујевцу. Носилац је Вукове дипломе у основној школи Светозар Марковић и учесница многобројних такмичења, где место заузима и освојено прво место из математике на Регионалном такмичењу и смотри научно истраживачког и уметничког ставралаштва. Завршила је Прву крагујевачку гимназију са одличним успехом, смер природно-математички. Завршила је студије физике 2018. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, са просечном оценом (9,49) и стиче звање дипломираног физичара – физичар за општу физику. Три године за редом је проглашавана за најбољег студента на Природно математичком факултету. Образовање наставља на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, у оквиру Института за физику, 2018. године на академским мастер студијама, смер мастер физичар – професор физике, средња оцена (9,67). Докторске студије уписује 2019. године на катедри за радијациону физику. Била је на

пројекту „Експериментална и теоријска истраживања у радијационој физици и радиоекологији (ОН-171021)“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Милена Живковић се бави истраживачким радом у области медицинске физике, радијационе физике и радиоекологије. Резултати њеног досадашњег научно-истраживачког рада публиковани су у часописима од међународног значаја.

Активно се бави промоцијом науке што потврђују многобројне дипломе са фестивала и сајмова науке широм Србије. Координатор је преко десет пројеката, који су финансирани и реализовани у сарадњи са Центром за промоцију науке и Министарством просвете. Подпредседник је еколошке организације „Зелени мир Србија“. Удружење постоји ради остваривања циљева у области екологије и биологије, људских мањинских права, маргинализованих група као и промоције и популаризације науке.

9. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Милена Живковић се бави научно-истраживачким радом у области Радијационе физике и Медицинске физике. Аутор/коаутор је двадесет и две публикације: један рад публикован у часопису међународног значаја (категорија М22), три рада публикована у часопису међународног значаја (категорија М23), један рад публикован у часопису од међународног значаја (категорија М51), девет научних саопштења на међународним конференцијама штампана у целини (категорија М33), четири научна саопштења на међународним конференцијама штампана у изводу (категорија М34) и четири научна саопштења на националним конференцијама штампана у целини (категорија М63).

Списак научних радова

1. Научни радови публиковани у истакнутим међународним часописима (М22)

1.1. Zivkovic, Milena, Zlatic, Nenad, Zeremski, Tijana, Stankovic, Milan, Manic, Vesna, Krstic, Dragana, & Nikezic, Dragoslav (2022). Ecological studies of the naturally occurring radionuclides, ¹³⁷Cs and heavy metals in soil, plants and milk in surrounding of Kragujevac city, Serbia. *J Radioanal Nucl Chem*, 331(3), 1285-1298.

1. Научни радови публиковани у истакнутим међународним часописима (М23)

1.1. Mitrovic M, Ciraj-Bjelac O, Jovanovic Z, Krstic N, Nikezic D, Krstic D, Zivkovic M, Lazarevic-Macanovic M. Voxel model of a rabbit: assessment of absorbed doses in organs

after CT examination performed by two different protocols. Radiat Environ Biophys. 2021 Nov;60(4):631-638. doi: <https://doi.org/10.1007/s00411-021-00941-7>

1.2. Krstić Dragana Ž., Nikezić Dragoslav R., **Živković Milena P.**, Jeremić Marija Ž. Dose assessment with MCNP5/X code for boron neutron capture therapy of pancreas cancer. Nuclear Technology and Radiation Protection 2021 Volume 36, Issue 3, Pages: 294-298. doi: <https://doi.org/10.2298/NTRP2103294K>

1.3. **Živković Milena P.**, Miladinović Tatjana B., Miladinović Aleksandar M., Molnar Una J., Krstić Dragana Ž. Absorbed dose distribution in human eye simulated by FOTELP-VOX code and verified by volumetric modulated arc therapy treatment plan. Nuclear Technology and Radiation Protection 2022 Volume 37, Issue 1, Pages: 78-83. doi: <https://doi.org/10.2298/NTRP2201078Z>

2. Научни радови публиковани у часопису националног значаја (M51)

2.1. **Živković, M. P.**, Zlatić, N. M., Krstić, D. Z., & Stanković, M. S. (2021). Health risk assessment of natural and artificial radionuclides in medicinal plants. Kragujevac Journal of Science, 43, 15-22. <https://doi.org/10.5937/KgJSci2143015Q>

3. Научна саопштења на међународним конференцијама штампана у целини (M33)

3.1. **Milena Zivkovic**, Tatjana B. Miladinovic, Dragana Krstic, COMPARISON OF FOTELP AND MCNP WITH VOXELISED GEOMETRY IN RADIOTHERAPY. INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIATION APPLICATIONS, RAP conference proceedings, vol. 6, pp. 97–100, 2021, issn 2737-9973 (online) | doi: <https://doi.org/10.37392/rapproc.2021.20>

3.2. **Milena P. Živković**, Dragoslav Nikezić, Tatjana B. Miladinović, Jelena M. Stajić, Dragana Ž. Krstić, Radioactivity assessment of natural radionuclides and ¹³⁷Cs in commonly consumed foods, 1st International Conference on Chemo and Bioinformatics, Kragujevac, 145-148, October 2021, Serbia, doi: <https://doi.org/10.46793/ICCB121.145Z>

3.3. **Milena P. Živković**, Dragoslav Nikezić, Tatjana B. Miladinović, Dragana Ž. Krstić, Overview of phantoms in dosimetry and radiation protection, 1st International Conference on Chemo and Bioinformatics, Kragujevac, 141-144, October 2021, Serbia, doi: <https://doi.org/10.46793/ICCB121.141Z>

- 3.4. Tatjana B. Miladinović, Aleksandar Miladinović, Nina Pavlović, Dragoslav Nikezić, Dragana Krstić, **Milena Živković**, 1st International Conference on Chemo and Bioinformatics, Kragujevac, 181-184, October 2021, Serbia, doi: <https://doi.org/10.46793/ICCBi21.181M>
- 3.5. Bussolotti G.R., Krstic, D., Nikezic, D., Leal, A.S., **Zivkovic, M.** and Mendes, B.M. Computational Internal dosimetry of natural cisplatin activated in neutron flux: the Pt-191 contribution. BRAZILIAN JOURNAL OF RADIATION SCIENCES 10-02A(2022) 01-17. First Latin-American Congress on Solid State Dosimetry and Radiation Measurements LASSD, 13-17 September, 2021. <https://doi.org/10.15392/bjrs.v10i2A.1816>
- 3.6. **Milena Zivkovic**, Dragana Krstic, Tatjana B. Miladinovic, Filip Grbovic, Snezana Brankovic. LEVELS OF RADIOACTIVITY OF NATURAL RADIONUCLIDES AND ¹³⁷Cs ON CHARACTERISTIC LANDFILLS AND NATURAL HABITATS IN SERBIA. Proceeding. 1th International Conference „CONFERENCE ON ADVANCES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY“ COAST 2022, May 26-29, 2022 HERCEG NOVI, MONTENEGRO.
- 3.7. Ивана Видаковић, **Милена Живковић**, Љубица Кузмановић, Драгана Крстић, Петар Миленковић. Занимљиви огледи из оптике и термодинамике. Zbornik radova 9. Međunarodne konferencije o nastavi fizike u srednjim školama, Aleksinac, 15-17. oktobra 2021. pp. 87-92.; одложен због короне и одржан: 8-10. aprila 2022.
- 3.8. **Милена Живковић**, Ивана Видаковић, Љубица Кузмановић, Драгана Крстић, Петар Миленковић. Симулација радиоактивног распада хидродинамичким моделом. Međunarodne konferencije o nastavi fizike u srednjim školama, Aleksinac, 15-17. oktobra 2021. pp. 155-159.; одложен због короне и одржан: 8-10. aprila 2022.
- 3.9. Ferrari, P., Ginjaume, M., Hupe, O., O'Connor, U., Vanhavere, F., Bakhanova, E., Becker, F., Campani, L., Carinou, E., Clairand, I., Faj, D., Jansen, J., Jovanović, Z., Knežević, Ž., Krstić, D., Mariotti, F., Sans-Merce, M., Teles, P., **Živković, M.** Review: What Is Worth Knowing in Interventional Practices about Medical Staff Radiation Exposure Monitoring: A Review of Recent Outcomes of EURADOS Working Group 12 Environments - MDPI, 2022, 9(4), 53 The Annual National Radiation Protection Conference organized by the Italian Radiation Protection Association (AIRP) and held in Rome from the 29th September to the 1st October, 2021. <https://doi.org/10.3390/environments9040053>
4. **Научна саопштења на међународним конференцијама штампана у изводу (M34)**

- 4.1. Dragana Krstic, Dragoslav Nikezic, Ana Krstic, **Milena Zivkovic**, Marija Jeremic, The application of voxel and ORNL phantoms to the internal and external dosimetry. Book of abstracts, pp. 206; NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIATION IN VARIOUS FIELDS OF RESEARCH, RAD 9, Herceg Novi, Montenegro, June 14 - 18, 2021
- 4.2. **Milena Zivkovic**, Dragana Krstic, Dragoslav Nikezic. Comparison of the vertical distribution of ^{137}Cs in soil after the elapsed time of about a half of the half-life of caesium. INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIATION APPLICATIONS (RAP 2021). virtual online conference, September 6-8, 2021 Book of abstracts, pp. 19.
- 4.3. **Milena Zivkovic**, Dragana Krstic, Tatjana B. Miladinovic, Aleksandar Miladinovic, Dusan Cocic. Absorbed dose in humerus for breast cancer and regional lymph nodes involvement simulated by FOTELP-VOX code comparison with calculations by treatment planing system. Book of abstracts INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIATION APPLICATIONS (RAP 2022), Thessaloniki, Greece June 6-10, 2022. www.rap-conference.org
- 4.4. Dragana Krstic , Aleksandar Miladinović, Tatjana Miladinović, **Milena Zivkovic**, Sladjana Aćimović Talijan, Ana Krstic. Comparative dosimetric analysis of advanced VMAT and IMRT with a standard 3D conformal radiation planning technique for pancreatic cancer. BOOK OF ABSTRACTS. 10th JUBILEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON RADIATION IN VARIOUS FIELDS OF RESEARCH (RAD 2022) SUMMER EDITION 25-29.07.2022., HERCEG NOVI, MONTENEGRO <https://doi.org/10.21175/rad.sum.abstr.book.2022.11.4>
5. **Научна саопштења на националним конференцијама штампана у целини (M63)**
- 5.1. **Milena Živković**, Nenad Zlatić, Dragana Krstić, Milan Stanković, Dragoslav Nikezić, Ivana Vidaković, Procena zdravstvenog rizika od prirodnih i veštačkih radionuklida u lekovitim biljkama, XXXI Simpozijum DZZSCG, 45-50.
- 5.2. Далибор Рајковић, **Милена Живковић**, Апаратура за дигитално посматрање слободног пада и кретања тела низ стрму раван, Настава физике 7, (2018).

- 5.3. **Милена Живковић**, Драгана Крстић, Ивана Видаковић, Алекса Ђурђевић, Одређивање површинске температуре лоптица различитих боја, Настава физике 10, (2021).
- 5.4. Ивана Видаковић, **Милена Живковић**, Драгана Крстић, Алекса Ђурђевић, Мерење брзине светлости у оптичким срединама, Настава физике 10, (2021).

ЗАКЉУЧАК

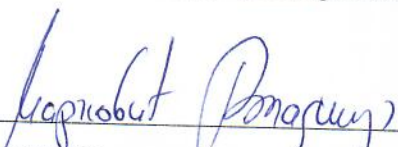
На основу свега изложеног, Комисија закључује да је тема докторске дисертације „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоскологiji и медицини“ оригинална, актуелна и научно заснована. Такође, сматрамо да кандидат **Милена Живковић** испуњава све услове за израду докторске дисертације предвиђене Правилником Универзитета у Крагујевцу о пријави, изради и одбрани докторске дисертације. За ментора докторске дисертације Комисија предлаже др Драгану Крстић, ванредног професора Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу,
1.11.2022. године

КОМИСИЈА



Др Драгослав Никезић, редовни професор – председник Комисије
Државни Универзитет у Новом Пазару
ужа научна област: Радијациона физика



Др Владимир Марковић, доцент – члан
Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу
ужа научна област: Радијациона физика



Др Драгана Крстић, ванредни професор – предложени ментор
Природно-математички факултет Универзитета у Крагујевцу
ужа научна област: Радијациона физика



09.11.2022.
Крагујевац



НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

Предлог: Извештај комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

На Већу катедре за физику одржаном 09.11.2022. године усвојен је предлог да се Извештај комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације под називом „Примена Монте Карло програма FOTELP и MCNP за симулације транспорта јонизујућих честица у радиоекологији и медицини“ кандидата Милене Живковић проследи у даљу процедуру. Комисија је констатовала да кандидат Милена Живковић испуњава све законом и правилницима неопходне услове. За ментора докторске дисертације предложена је проф. др Драгана Крстић.

Упућујем извештај комисије ННВ-у, ради спровођења даље процедуре.

Управник института за физику

Марковић Владимир
доц. др Владимир Марковић