

Универзитет у Београду ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Студентски трг 12, 11000 Београд

Поштански фах 44

Тел. 011 7158 151, 3281 375

ПИБ 100039173, Мат. бр. 07048190



University of Belgrade FACULTY OF PHYSICS

Studentski trg 12, 11000 Belgrade

Postal Box 44

Phone +381 11 7158 151, Fax +381 11 3282 619

www.ff.bg.ac.rs, dekanat@ff.bg.ac.rs

Деловодни број: 384/1-25.06.2026.

Ректорат Универзитета у Београду
Веће групација природно-математичких наука

11000 Београд
Студентски трг 1

Предмет: Мање измене и допуне студијског програма
Мастер академских студија Физичког факултета-МАС Примењена и компјутерска физика

Поштовани,

На основу Закона о високом образовању, Правилника о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма и Статута Универзитета у Београду, молим Вас да Универзитет у Београду донесе одлуку о усвајању мањих измена и допуна студијског програма Мастер академских студија-Примењена и компјутерска физика чији је носилац Универзитет у Београду-Физички факултет а који је акредитован Решењем Националног тела за акредитацију и обезбеђење квалитета у високом образовању број 612-00-00247/9/2021-03 од 19.05. 2022.

Измена се односи на увођење нових изборних предмета:

1. **22МПФФНР, Физика нуклеарних реактора** чији је картон предмета припремио др Игор Челиковић, научни саветник ИНН "Винча", који ће бити носилац предмета.
2. **22МПФНИСМУНРФ, Нумеричке и симулационе методе у нуклеарној реакторској физици** чији су картон предмета припремили др Вукашин Милошевић доцент Физичког факултета и др Марјан Ђирковић, асистент са докторатом Физичког факултета, а који ће бити носиоци предмета.

Предложене измене и допуне се врше ради осавремењавања програма за будуће нуклеарне физичаре стварањем компаративних предности као и могућности да се у будућности размишља о креирању заједничких модула са другим факултетима у земљи и иностранству и учешћа на националним пројектима који се тичу примене знања из нуклеарне физике.

3. **22МПФПНОП, Примењена наука о подацима** упарен са предметом Машинско учење чији је картон предмета припремио др Вукашин Милошевић доцент Физичког факултета, који ће бити носилац предмета.

Предложена измена се врши ради усклађивња програма мастер академских студија са модерним техникама и методама анализа велике количине података које су постале стандард и неопходни алат за сваког примењеног физичара.

У прилогу достављамо одлуку Наставно-научног већа Универзитета у Београду-Физичког факултета о мањим изменама и допунама студијског програма МАС Примењена и компјутерска физика за увођење нових изборних предмета број 123/1 од 04.06.2026. године.

С поштовањем,

Универзитет у Београду-ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕКАН ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
Проф. др Воја Радовановић



Универзитет у Београду
ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ
Наставно-начно веће
Датум: 20. мај 2026. године

На основу члана 53. и члана 65. Закона о високом образовању („Сл. Гласник РС“ бр. 88/2017, 27/2018. др закон и 73/2018, 67/2019, 6/2020-др.закон, 11/2021-аутентично тумачење, 67/2021- др закон.76/2023 и 19/2025.) а у складу са Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма („Сл. Гласник РС“ бр. 8/2026,) предлога Катедре за физику језгра и честица у складу са чланом 113. и 149. Статута Универзитета у Београду-Физичког факултета (2018., 2022. и 2025.), Наставно-научно веће на седници одржаној 20. маја 2026 године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се допуна листе изборних предмета у оквиру мање измене Студијског програма МАС Примењена и компјутерска физика уводе се нови изборни предмети:

1. **22МПФФНР Физика нуклеарних реактора**, прва година МАС Примењена и компјутерска физика II семестар, чији је картон предмета припремио др Игор Челиковић, научни саветник ИНН“Винча“, који ће бити носилац предмета.
2. **22МПФНИСМУНРФ Нумеричке и симулационе методе у нуклеарној реакторској физици**, прва година МАС Примењена и компјутерска физика II семестар, чији су картон предмета припремили др Вукашин Милошевић доцент Физичког факултета и др Марјан Ћирковић, асистент са докторатом Физичког факултета, који ће бити и носиоци предмета.
3. **22МПФПНОП Примењена наука о подацима**, прва година МАС Примењена и компјутерска физика II семестар, упарен са предметом Машинско учење чији је картон предмета припремио др Вукашин Милошевић доцент Физичког факултета, који ће бити носилац предмета.

Листа изборних предмета из тачке 1 ове одлуке саставни је део курикулума студијског програма мастер академских студија Примењена и компјутерска физика.

Опис предмета из тачке 1. ове Одлуке је њен саставни део и налази се њеном прилогу.

Одлука се доставља на даљу процедуру Већу групација природно-математичких наука Универзитета у Београду.

Одлука је коначна даном доношења.

Универзитет у Београду-ФИЗИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕКАН ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
Проф. др Воја Радовановић



Студијски програм : Примењена и компјутерска физика			
Назив предмета: Физика нуклеарних реактора			
Наставник/наставници: Игор Челиковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Физика језгра и честица			
Циљ предмета			
Циљ курса је стицање теоријског знања, аналитичких и нумеричких вештина неопходних за разумевање принципа рада нуклеарних реактора.			
Исход предмета			
По завршетку овог курса, студенти ће бити у стању да објасне и анализирају нуклеарне процесе који се одвијају у нуклеарном реактору као и да спроводе основне прорачуне временске еволуције и просторне расподеле неутрона у различитим типовима реактора.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
1. Интеракција неутрона са материјом. 2. Нуклеарна фисија и фисиони продукти. 3. Успоравање неутрона. 4. Резонантна апсорпција. 5. Термализација неутрона 6. Транспорт неутрона 7. Дифузиона апроксимација у неутронској физици 8. Реактивност нуклеарних реактора. 9. Теорија критичних хомогених реактора. 10. Рефлектори неутрона. 11. Хетерогени реактори. 12. Физика горивног циклуса. 13. Реакторска кинетика. 14. Рачунарске методе у дифузионој теорији. 15. Типови нуклеарних реактора. 16. Напредни реактори IV генерације и модуларни реактори.			
Практична настава			
Рачунске вежбе прате предавања. Самостална израда семинарског рада на задату тему у договору са студентом, израда презентације			
Литература			
1. Serge Marguet The Physics of Nuclear Reactors, Springer, 2017. 2. Weston M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, Second Edition, Wiley-VCH, 2007. 3. John C. Lee Nuclear Reactor Physics and Engineering, Second Edition, Wiley, 2024.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, израда семинарског рада			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испт	50
колоквијуми			
семинари	40		
Начин провере знања могу бити различити, и поред наведеног у табели, могу бити и нпр. писмени испит, презентација пројекта,			

Студијски програм : Примењена и компјутерска физика, мастер студије
Назив предмета: Нумеричке и симулационе методе у реакторској физици
Наставник/наставници: др Вукашин Милошевић, др Марјан Ћирковић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Физика језгра и честица
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са компјутерским методама савремене реакторске и нуклеарне физике, са посебним тежиштем на решавању једначина неутронског транспорта, примени Монте Карло метода, симулацијама малих модуларних реактора и анализама сигурности. Предмет има за циљ увођење студената у практичну примену савремених софтверских алата за симулацију реактора ради стицања основа за даљи рад у области реакторске и нуклеарне физике.
Исход предмета Након завршеног курса, студенти ће моћи успешно да примењују савремене алате и компјутерске методе у практичном раду и решавању проблема из области реакторске и нуклеарне физике.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у нумеричку реакторску физику и симулације реактора (улога симулација у модерној нуклеарној физици, детерминистички и Монте Карло приступи, основе <i>scientific computing-a</i>) 2. Популација неутрона и критичност реактора (фактор мултипликације и <i>k-effective</i>; <i>subcritical</i>, <i>critical</i> и <i>supercritical</i> стања реактора, временска еволуција популације неутрона) 3. Једначина неутронског транспорта (расејање, апсорпција и фисија; <i>tandom sampling</i> и симулације транспорта, статистичка анализа података) 4. Дифузиона апроксимација (1D модел дифузије, просторна расподела неутрона) 5. Нумеричко решавање основних проблема реакторске физике (<i>eigenvalue</i> проблеми, конвергенција и стабилност решења) 6. Контролне шипке и управљање реактивношћу (рад реактора у стабилном режиму, стабилизација и гашење) 7. Хе <i>poisoning</i> и временски-зависни ефекти (тровање реактора, нумеричка интеграција временски-зависних система) 8. <i>Burnup</i> и изотопска еволуција горива (Бејтман једначине, промена састава горива, <i>burnup</i> и реактивност) 9. Реакторска кинетика и <i>delayed</i> неутрони 10. Увод у моделирање реактора (основе <i>coupling</i> метода, увод у термохидрауличке моделе) 11. Мали модуларни реактори (основне карактеристике, системи сигурности, поређење са класичним реакторима) 12. Савремене симулације реактора и концепт <i>digital twin</i> <i>Практична настава</i> Вежбе у рачунарској лабораторији: практична настава подстиче самостални рад студената на рачунару, кроз постепени развој сопствених симулација коришћењем савремених алата 1. Симулација популације неутрона и критичности 2. Монте Карло симулација транспорта неутрона 3. Имплементација решења 1D модела дифузије 4. Симулација контролних шипки 5. Симулација Хе <i>poisoning</i> ефеката 6. <i>Burnup</i> и изотопска еволуција кроз решавање Бејтман једначина 7. Рад са OpenMC Монте Карло пакетом 8. Параметарске студије Малих модуларних реактора 9. Интегрисана симулација динамике једноставног реактора кроз практични рад 10. Увод у <i>digital twin</i> моделе реактора 11. Мастерклас - Интернет реакторска лабораторија

Литература Duderstadt, Hamilton, <i>Nuclear Reactor Analysis</i> Lamarsh, Baratta, <i>Introduction to Nuclear Engineering</i> Bell, Glasstone, <i>Nuclear Reactor Theory</i> OpenMC документација и примери			
Број часова активне наставе: 5		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања, практичне вежбе у рачунарској лабораторији, домаћи задаци и семинарски рад/пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	30
домаћи задаци	20		
презентација пројекта	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Име и презиме	Игор Челиковић
Звање	Научни саветник
Назив институције у којој наставник ради са пуним или непуним радним временом и од када	Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитет у Београду, (од 2003)
Ужа научна односно уметничка област	Нуклеарна физика

Академска каријера

	Година	Институција	Научна или уметничка област	Ужа научна, уметничка или стручна област
Избор у звање	2025.	Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитет у Београду	Физика	Нуклеарна физика
Докторат	2013.	докторат у коменторству: Универзитет у Каену, Француска и Физички Факултет, Универзитета у Београду	Физика	Нуклеарна физика
Магистратура	2006.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика честица и поља	Нуклеарна физика
Мастер				
Диплома	2002.	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду		

Списак предмета за које је наставник акредитован на првом или другом степену студија

Р.Б. 1,2,3...	Ознака предмета	Назив предмета	Вид наставе	Назив студијског програма	Врста студија (ОСС, CCC, ОАС, MCC, MAC, CAC)

Репрезентативне референце (минимално 5 не више од 10)

1.	I. Ćeliković, M. Lewitowicz, R. Gernhäuser, R. Krücken, S. Nishimura, H. Sakurai, D.S. Ahn, H. Baba, B. Blank, A. Blazhev, P. Boutachkov, F. Browne, G. de France, P. Doornenbal, T. Faestermann, Y. Fang, N. Fukuda, J. Giovinazzo, N. Goel, M. Gorska, S. Ilieva, N. Inabe, T. Isobe, A. Jungclaus, D. Kameda, Y.-K. Kim, Y.K. Kwon, I. Kojouharov, T. Kubo, N. Kurz, G. Lorusso, D. Lubos, K. Moschner, D. Murai, I. Nishizuka, J. Park, Z. Patel, M. Rajabali, S. Rice, H. Schaffner, Y. Shimizu, L. Sinclair, P. A. Söderström, K. Steiger, T. Sumikama, H. Suzuki, H. Takeda, Z. Wang, H. Watanabe, J. Wu, Z. Xu, New Isotopes and Proton Emitters—Crossing the Drip Line in the Vicinity of 100Sn, PHYSICAL REVIEW LETTERS, (2016), 116, 16, pp. DOI: 10.1103/PhysRevLett.116.162501
2.	I. Ćeliković, A. Dijon, E. Clément, G. de France, P. Van Isacker, J. Ljungvall, A. Dewald, C. Fransen, G. Georgiev, A. Gorgen, A. Gottardo, M. Hackstein, T. W. Hagen, C. Louchart, P. Napiorkowski, A. Obertelli, F. Recchia, W. Rother, S. Siem, B. Sulignano, Predrag Ujić, J. J. Valiente-Dobón, M. Zielińska, Probing collectivity in Zn isotopes with one particle or hole outside the N=40 subshell closure,

	PHYSICAL REVIEW C (2015), 91, 4, pp. 044311 - 044311, DOI: 10.1103/PhysRevC.91.044311		
3.	Lubos, D., Park, J., Faestermann, T., Gernhauser, R., Krucken, R., Lewitowicz, M., Nishimura, S., Sakurai, H., Ahn, D. S., Baba, H., Blank, B., Blazhev, A., Boutachkov, P., Browne, F., Celikovic, I., de France, G., Doornenbal, P., Fang, Y., Fukuda, N., Giovinazzo, J., Goel, N., Gorska, M., Ilieva, S., Inabe, N., Isobe, T., Jungclaus, A., Kameda, D., Kim, Y. K., Kojouharov, I., Kubo, T., Kurz, N., Kwon, Y. K., Lorusso, G., Moschner, K., Murai, D., Nishizuka, I., Patel, Z., Rajabali, M. M., Rice, S., Schaffner, H., Shimizu, Y., Sinclair, L., Soderstrom, P.-A., Steiger, K., Sumikama, T., Suzuki, H., Takeda, H., Wang, Z., Warr, N., Watanabe, H., Wu, J. and Xu, Z., Improved Value for the Gamow-Teller Strength of the Sn-100 Beta Decay, PHYSICAL REVIEW LETTERS, (2019), 122, 22, 222502 DOI: 10.1103/PhysRevLett.122.222502		
4.	C. B. Hinke, M. Böhmer, P. Boutachkov, T. Faestermann, H. Geissel, J. Gerl, R. Gernhäuser, M. Górski, A. Gottardo, H. Grawe, J. L. Grębosz, R. Krücken, N. Kurz, Z. Liu, L. Maier, F. Nowacki, S. Pietri, Zs. Podolyák, K. Sieja, K. Steiger, K. Straub, H. Weick, H.-J. Wollersheim, P. J. Woods, N. Al-Dahan, N. Alkhomashi, A. Ataç, A. Blazhev, N. F. Braun, Igor Čeliković, T. Davinson, I. Dillmann, C. Domingo-Pardo, P. C. Doornenbal, G. de France, G. F. Farrelly, F. Farinon, N. Goel, T. C. Habermann, R. Hoischen, R. Janik, M. Karny, A. Kaşkaş, I. M. Kojouharov, Th. Kröll, Y. Litvinov, S. Myalski, F. Nebel, S. Nishimura, C. Nociforo, J. Nyberg, A. R. Parikh, A. Procházka, P. H. Regan, C. Rigollet, H. Schaffner, C. Scheidenberger, S. Schwertel, P.-A. Söderström, S. J. Steer, A. Stolz, P. Strmeň, Superallowed Gamow–Teller decay of the doubly magic nucleus 100Sn, Nature, Nature, 2012, Vol. 486, No. 7403, pp. 341 - 345, ISSN 0028-0836, doi:10.1038/nature11116		
5.	Chloé Fougères, François de Oliveira Santos, Jordi José, Caterina Michelagnoli, Emmanuel Clément, Yung Hee Kim, Antoine Lemasson, Valdir Guimarães, Diego Barrientos, Daniel Bemmerer, Giovanna Benzoni, Andrew J. Boston, Roman Böttger, Florent Boulay, Angela Bracco, Igor Čeliković, Bo Cederwall, Michał Ciemala, Clément Delafosse, César Domingo-Pardo, Jérémie Dudouet, Jürgen Eberth, Zsolt Fülöp, Vicente González, Andrea Gottardo, Johan Goupil, Herbert Hess, Andrea Jungclaus, Ayşe Kaşkaş, Amel Korichi, Silvia M. Lenzi, Silvia Leoni, Hongjie Li, Joa Ljungvall, Araceli Lopez-Martens, Roberto Menegazzo, Daniele Mengoni, Benedicte Million, Jaromír Mrázek, Daniel R. Napoli, Alahari Navin, Johan Nyberg, Zsolt Podolyák, Alberto Pullia, Begoña Quintana, Damien Ralet, Nadine Redon, Peter Reiter, Kseniia Rezykina, Frédéric Saillant, Marie-Delphine Salsac, Angel M. Sánchez-Benítez, Enrique Sanchis, Menekşe Şenyiğit, Marco Siciliano, Nadezda A. Smirnova, Dorottya Sohler, Mihai Stanoiu, Christophe Theisen, Jose J. Valiente-Dobón, Predrag Ujić, Magdalena Zielińska, Search for 22Na in novae supported by a novel method for measuring femtosecond nuclear lifetimes, Nature Communications, (2023) Vol.14, No.1, 4536:1-7 DOI: 10.1038/s41467-023-40121-3		
6.	Milanovic T.J.; Celikovic I.T., A Simple Analytical Approach to Deal with Unobserved Feeding in Lifetime Measurements Using a Plunger Method, Nuclear Technology & Radiation Protection, 2023 38, 4, 253-257, https://doi.org/10.2298/NTRP2304253M		
7.	Ivana Vukanac, Bojan Šešlak, Aleksandar Kandić, Igor Čeliković, Nataša Mladenović Nikolić, Tamara Milanović, Zorica Obradović, Mirjana Đurašević, A comparison of alpha-particle and gamma-ray spectrometry methods for determination of 235U, 238U and 226Ra activity concentration in samples of coal, slag and fly-ash, Radiation Physics and Chemistry, (2022) Vol.193, pp.109933; http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2021.109933		
Збирни подаци научне, односно уметничке и стручне активности наставника			
Укупан број цитата		1397	
Укупан број радова са SCI (SSCI) листе		34	
Тренутно учешће на пројектима		Домаћи ---	Међународни 1
Усавршавања			
Други подаци које сматрате релевантним			
Ове податке дати за сваког наставника, или користећи исту форму формулара формирати књигу свих наставника у установи, која се у том слушају даје као прилог. Ова табела не сме прећи једну А4 страну.			

Име и презиме	Марјан Ћирковић
Звање	Научни сарадник Асистент са докторатом
Назив институције у којој наставник ради са пуним или непуним радним временом и од када	Физички факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна односно уметничка област	Нуклеарна Физика

Академска каријера

	Година	Институција	Научна или уметничка област	Ужа научна, уметничка или стручна област
Избор у звање	2023.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Нуклеарна Физика	
Докторат	2022.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика честица и поља, Нуклеарна Физика	
Специјализација				
Магистратура				
Мастер	2013.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика честица и поља	
Диплома	2012.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика честица и поља	

Списак предмета за које је наставник акредитован на првом или другом степену студија

Р.Б. 1,2,3....	Ознака предмета	Назив предмета	Вид наставе	Назив студијског програма	Врста студија (ОСС, CCC, ОАС, MCC, MAC, CAC)
1.		Нуклеарна физика	вежбе		
2.		Физика језгра и честица	вежбе		
3.		Нумеричке методе у физици	вежбе		
4.		Компјутерске симулације у физици	вежбе		

Репрезентативне референце (минимално 5 не више од 10)

1.	A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), " K_s^0 meson production in inelastic p+p interactions at 158 GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the CERN SPS", Eur. Phys. J. C82 (2022) 1, 96
2.	N. Abgrall, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), " K_s^0 meson production in inelastic p+p interactions at 31, 40 and 80 GeV/c beam momentum measured by NA61/SHINE at the

	CERN SPS", Eur. Phys. J. C84 (2024) 8, 820		
3.	M. Ćirković for the NA61/SHINE Collaboration, "K _s ⁰ production in p+p interactions measured by NA61/SHINE", Int. J. Mod. Phys. A 38 (2023) 32, 2343006		
4.	H. Adhikary, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), "Measurements of π [±] , K [±] , p and p ⁻ spectra in ⁴⁰ Ar+ ⁴⁵ Sc collisions at 13A to 150A GeV/c", Eur. Phys. J. C84 (2024) 4, 416		
5.	A. Acharya, ... M. Ćirković, ... et al. (NA61 Collaboration), "Measurements of π [±] , K [±] , p and p ⁻ spectra in ⁷ Be+ ⁹ Be collisions at beam momenta from 19A to 150A GeV/c with the NA61/SHINE spectrometer at the CERN SPS", Eur. Phys. J. C81 (2021) 1, 73		
Збирни подаци научне, односно уметничке и стручне активности наставника			
Укупан број цитата		267	
Укупан број радова са SCI (SSCI) листе		6	
Тренутно учешће на пројектима		Домаћи ---	Међународни 1
Усавршавања	Постдок позиција 2024-2026 на Карловом Универзитету у Прагу.		
Други подаци које сматрате релевантним			
Ове податке дати за сваког наставника, или користећи исту форму формулара формирати књигу свих наставника у установи, која се у том слушају даје као прилог. Ова табела не сме прећи једну А4 страну.			

Студијски програм : Примењена и компјутерска физика, мастер студије
Назив предмета: Нумеричке и симулационе методе у нуклеарној реакторској физици
Наставник/наставници: др Вукашин Милошевић, др Марјан Ћирковић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: Физика језгра и честица
Циљ предмета Циљ предмета је упознавање студената са компјутерским методама савремене реакторске и нуклеарне физике, са посебним тежиштем на решавању једначина неутронског транспорта, примени Монте Карло метода, симулацијама малих модуларних реактора и анализама сигурности. Предмет има за циљ увођење студената у практичну примену савремених софтверских алата за симулацију реактора ради стицања основа за даљи рад у области реакторске и нуклеарне физике.
Исход предмета Након завршеног курса, студенти ће моћи успешно да примењују савремене алате и компјутерске методе у практичном раду и решавању проблема из области реакторске и нуклеарне физике.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у нумеричку реакторску физику и симулације реактора (улога симулација у модерној нуклеарној физици, детерминистички и Монте Карло приступи, основе <i>scientific computing-a</i>) 2. Популација неутрона и критичност реактора (фактор мултипликације и <i>k-effective</i>; <i>subcritical</i>, <i>critical</i> и <i>supercritical</i> стања реактора, временска еволуција популације неутрона) 3. Једначина неутронског транспорта (расејање, апсорпција и фисија; <i>random sampling</i> и симулације транспорта, статистичка анализа података) 4. Дифузиона апроксимација (1D модел дифузије, просторна расподела неутрона) 5. Нумеричко решавање основних проблема реакторске физике (<i>eigenvalue</i> проблеми, конвергенција и стабилност решења) 6. Контролне шипке и управљање реактивношћу (рад реактора у стабилном режиму, стабилизација и гашење) 7. Хе <i>poisoning</i> и временски-зависни ефекти (тровање реактора, нумеричка интеграција временски-зависних система) 8. <i>Burnup</i> и изотопска еволуција горива (Бејтман једначине, промена састава горива, <i>burnup</i> и реактивност) 9. Реакторска кинетика и <i>delayed</i> неутрони 10. Увод у моделирање реактора (основе <i>coupling</i> метода, увод у термохидрауличке моделе) 11. Мали модуларни реактори (основне карактеристике, системи сигурности, поређење са класичним реакторима) 12. Савремене симулације реактора и концепт <i>digital twin</i> <i>Практична настава</i> Вежбе у рачунарској лабораторији: практична настава подстиче самосталани рад студената на рачунару, кроз постепени развој сопствених симулација коришћењем савремених алата 1. Симулација популације неутрона и критичности 2. Монте Карло симулација транспорта неутрона 3. Имплементација решења 1D модела дифузије 4. Симулација контролних шипки 5. Симулација Хе <i>poisoning</i> ефеката 6. <i>Burnup</i> и изотопска еволуција кроз решавање Бејтман једначина 7. Рад са OpenMC Монте Карло пакетом 8. Параметарске студије Малих модуларних реактора 9. Интегрисана симулација динамике једноставног реактора кроз практични рад 10. Увод у <i>digital twin</i> моделе реактора 11. Мастерклас - Интернет реакторска лабораторија

Литература Duderstadt, Hamilton, <i>Nuclear Reactor Analysis</i> Lamarsh, Baratta, <i>Introduction to Nuclear Engineering</i> Bell, Glasstone, <i>Nuclear Reactor Theory</i> OpenMC документација и примери			
Број часова активне наставе: 5		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, практичне вежбе у рачунарској лабораторији, домаћи задаци и семинарски рад/пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	30
домаћи задаци	20		
презентација пројекта	20		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Студијски програм : Примењена и компјутерска физика, мастер студије
Назив предмета: Примењена наука о подацима
Наставник/наставници: доц. др Вукашин Милошевић
Статус предмета: Изборни
Број ЕСПБ: 5
Услов: нема
Циљ предмета Циљ предмета је да студенте упозна са методама и алатима модерне науке о подацима. Фокус је на обради, анализи и визуелизацији података, као и презентацији закључака произишких из примене метода статистичког закључивања користећи примере и податке из модерне експерименталне физике, медицине, финансија и популационих истраживања.
Исход предмета Предмет је конципиран тако да омогући студентима да поседују јаку теоријску основу као и практично искуство у области примењене науке о подацима након завршених мастер студија.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Увод у науку о подацима (основни концепти, ток анализе, извори података) 2. Прикупљање и скалдиштење података (CSV, JSON, SQL, NoSQL) 3. Обрада и чишћење података (груписање, недостајући подаци, екстреми) 4. Експлоративна анализа података (појмови вероватноће, тестови хипотеза, пивот табеле) 5. Основе визуелизације података (Matplotlib, Seaborn) 6. Напредна визуелизација података и аналитика (Plotly, Dash, Streamlit) 7. Технологије и стратегије обраде пословних података (KPI индикатори, интеграција алата) 8. Репродукција научних резултата и извештавање (Jupyter, Markdown, LaTeX, етика) 9. Примери из природних наука (анализа експерименталних и медицинских података) 10. Примери из примењених наука (финансије, популациона истраживања) <i>Практична настава</i> Вежбе у рачунарској лабораторији: практична настава подстиче самостални рад студената на рачунару кроз детаљне примере који покривају сваку од наведених тема. Настава укључује и рад на једном од четири тематска модула, које студент бира сходно својим интересовањима и који резултира финалним пројектом Модул А: Анализа великих података и дистрибуирани системи (пример: CERN / CMS или предмет истраживања студената) 1. Увод у анализу великих података 2. Основе дистрибуиране обраде и базе података 3. Пројекат: Анализа података сакупљених од стране CMS експеримента у CERN-у (Open Data подаци) Модул Б: Анализа медицинских података 1. Анализа медицинских слика (MRI, CT, PET) 2. Електронски здравствени подаци (предности и етички аспекти) 3. Предиктивна медицина и анализа "преживљавања" 4. Пројекат: Епидемиолошки подаци и COVID-19 Модул В: Анализа финансијских и економских података 1. Временске серије 2. Анализа ризика 3. Макроекономски индикатори и моделирање 4. Пројекат: Анализа тржишта капитала и високо-фреквентни трејдинг Модул Г: Анализа друштвених и популационих података 1. Креирање узорака и анализирање анкетних података 2. Рад са отвореним подацима (Eurostat, UN, World Bank) 3. Анализа друштвених мрежа 4. Пројекат: Миграције и популациона динамика

Литература Joel Grus, <i>Data Science from Scratch</i> Jake VanderPlas, <i>Python Data Science Handbook</i> Wes McKinney, <i>Python for Data Analysis</i> (бесплатно веб издање) Извори података за практичну наставу: CERN Open Data портал WHO, UN, World Bank, Eurostat Open Data портали			
Број часова активне наставе: 5		Теоријска настава: 2	Практична настава: 3
Методе извођења наставе Предавања, практичне вежбе у рачунарској лабораторији, домаћи задаци и семинарски рад/пројекат.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	30
колоквијум-и			
презентација пројекта	40		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 2 странице А4 формата			

Табела 5.2. Спецификација предмета

Име и презиме		Вукашин Милошевић			
Звање		Доцент			
Назив институције у којој наставник ради са пуним или непуним радним временом и од када		Физички факултет, Универзитет у Београду			
Ужа научна односно уметничка област		Физика језгра и честица			
Академска каријера					
	Година	Институција	Научна или уметничка област	Ужа научна, уметничка или стручна област	
Избор у звање	2025.	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика језгра и честица		
Докторат	2020.	Imperial College London, UK	High Energy Physics		
Мастер	2016	Физички факултет, Универзитет у Београду	Физика високих енергија		
Диплома	2015	Физички факултет, Универзитет у Београду	Теоријска и експериментална физика		
Списак предмета за које је наставник акредитован на првом или другом степену студија					
Р.Б. 1,2,3....	Ознака предмета	Назив предмета	Вид наставе	Назив студијског програма	Врста студија (ОСС, CCC, ОАС, MCC, MAC, SAC)
1.		Програмирање микроконтролера	Аудиторне вежбе		
2.		Основи информатике	Аудиторне вежбе		
3.		Основи програмирања	Аудиторне вежбе		
4.		Физика молекула	ДОН		
5.		Физика молекула	Аудиторне вежбе		
6.		Термотехника	Аудиторне вежбе		
7.		Стандардни лабораторијски софтвер	Аудиторне вежбе		
8.		Основи рачунарске технике	Аудиторне вежбе		
9.		Акустика	ДОН		
10.		Програмирање	Аудиторне вежбе		
Репрезентативне референце (минимално 5 не више од 10)					

1.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Measurement of the ZZ production cross section and $Z \rightarrow l+l'+l'+l'-$ branching fraction in pp collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV", DOI: https://doi.org/10.1016/j.physletb.2016.10.054 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/1607.08834 , Journal: Physics Letters B		
2.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Measurements of production cross sections of the Higgs boson in the four-lepton final state in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV, DOI: http://dx.doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09200-x , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2103.04956 , Journal: The European Physical Journal C		
3.	CMS collaboration (with V. Milosevic), A portrait of the Higgs boson by the CMS experiment ten years after the discovery, DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-022-04892-x , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2207.00043 , Journal: Nature		
4.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Measurements of inclusive and differential cross sections for the Higgs boson production and decay to four-leptons in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV, DOI: http://dx.doi.org/10.1007/JHEP08(2023)040 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2305.07532 , Journal: Journal of High Energy Physics,		
5.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Search for invisible decays of the Higgs boson produced via vector boson fusion in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV, DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.092007 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2201.11585 , Journal: Physical Review D		
6.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Dark sector searches with the CMS experiment, DOI: https://doi.org/10.1016/j.physrep.2024.09.013 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2405.13778 , Journal: Physics Reports		
7.	CMS collaboration (with V. Milosevic), A search for decays of the Higgs boson to invisible particles in events with a top-antitop quark pair or a vector boson in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV, DOI: https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-023-11952-7 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2303.01214 , Journal: European Physical Journal C		
8.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Performance of the CMS high-level trigger during LHC Run 2, DOI: https://doi.org/10.1088/1748-0221/19/11/P11021 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2410.17038 , Journal: Journal of Instrumentation		
9.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Performance of the CMS Level-1 trigger in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13$ TeV, DOI: https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/10/P10017 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2006.10165 , Journal: Journal of Instrumentation		
10.	CMS collaboration (with V. Milosevic), Development of the CMS detector for the CERN LHC Run 3, DOI: https://doi.org/10.1088/1748-0221/19/05/P05064 , arxiv: https://arxiv.org/pdf/2309.05466 , Journal: Journal of Instrumentation		
Збирни подаци научне, односно уметничке и стручне активности наставника			
Укупан број цитата		653	
Укупан број радова са SCI (SSCI) листе		13	
Тренутно учешће на пројектима		Домаћи ---	Међународни ---
Усавршавања	Постдокторска позиција на IHEP Beijing (јануар 2021- децембар 2022), Senior Research Fellow позиција при CERN-у (јануар 2023 - децембар 2024)		
Други подаци које сматрате релевантним: Добитник престижне “Chung-Yao Chao Fellowship” од стране Центра за изузетност у физици елементарних честица Кинеске академије наука (2021)			
Ове податке дати за сваког наставника, или користећи исту форму формулара формирати књигу свих наставника у установи, која се у том слушају даје као прилог. Ова табела не сме прећи једну А4 страну.			