

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*)

1. Članica UL (*UL member*):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (*Mentor's name, surname and email*):

Maruša Bradač, marusa.bradac@fmf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (*Research field*):

1.02.03 Astronomija / Astronomy

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

slo:

Kandidat-ka bo gradil-a na močnem sodelovanju raziskovalne skupine pri opazovanjih z vesoljskim teleskopom James Webb Space Telescope (JWST). Uporabil-a bo globoka opazovanja največjega vzorca najmočnejših kozmičnih teleskopov z JWST. Kandidat-ka bo vključen-a v znanstveni primer za preučevanje obdobja reionizacije kot član programa CANUCS (CANadian NIRISS Unbiased Cluster Survey) z zajamčenimi opazovanji (GTO) s kamero Near-Infrared Imager and Slitless Spectrograph (NIRISS).

V postopku izbire kandidatov bo zahtevan magisterij iz fizike/astronomije z magistrsko nalogo iz področja astronomije in obdelave podatkov in s predmeti, povezanimi z astronomijo. Poleg tega so izkušnje pri obdelovanju slikovnih in spektroskopskih podatkov ključne v postopku izbire kandidatov. Potrebne so dobre veščine programiranja python ter poznavanje programske opreme za redukcijo in upravljanje astronomskih slik in podatkov, kot sta PyRAF, SAOImageDS9.

eng:

The candidate shall build on a strong involvement of the research group in observations of the James Webb Space Telescope (JWST). He/she will use deep observations of the largest sample of the most powerful cosmic telescopes with JWST. The candidate will be involved in the science case to study the epoch of reionization as a member of the Near-Infrared Imager and Slitless Spectrograph (NIRISS) Guaranteed Time Observations (GTO) program CANUCS (CANadian NIRISS Unbiased Cluster Survey).

Research results shall be published in top scientific journals. A masters in physics/astronomy with masters thesis in the area of astronomy and astronomical observations and astronomy-related courses will be required in the candidate selection process. Furthermore, experience in reducing imaging and spectroscopic data is of key importance in the candidate selection process. Excellent python programming skills as well as knowledge of software for reducing and managing astronomical images and data like PyRAF, SAOImageDS9 are required.

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position)

1. Članica UL (UL member):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (Mentor's name, surname and email):

Sergej Faletič; sergej.faletic@mf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (Research field):

Specialna didaktika - Izobraževalna fizika (Special didactics - Physics education research)
Fizika kondenzirane materije (Physics of condensed matter)

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

slo: Raziskovaje učenja in poučevanje specifičnih tem fizike z na študenta osredinjenim pristopom

Doktorsko delo bo usmerjeno v raziskovanje, kako lahko na študente osredinjen pristop preoblikuje poučevanje in učenje različnih fizikalnih vsebin. Doktorski kandidat bo raziskoval, kako se pri študentih oblikuje znanje iz specifičnega področja, in ovrednotil učinkovitost na študente osredinjenega pristopa pri izboljšanju konceptualnega razumevanja fizike pri študentih. Meril bo učne dosežke, konceptualno razumevanje, odnos in pomnenje ter identificirali koncepte, s katerimi imajo študenti težave. S prilagajanjem učnih strategij bo razvijal metode za obravnavo snovi na čim bolj učinkovit način. Doktorski kandidat bo deloval v okviru programa Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in slikanja v biomedicini ter bo tesno sodeloval s strokovnjaki izobraževalne fizike in njihovimi mednarodnimi partnerji iz Italije, Nemčije, Nizozemske, ZDA ter s slovenskimi šolami. Rezultati doktorskega dela bodo uporabljeni za izboljšanje poučevanja in učenja fizike ter izboljšanje našega razumevanja, kako se pri učenju gradi znanje in kako potekajo konceptualne spremembe.

Zaželen je magisterij iz fizike. Zaželene so tudi izkušnje z raziskavami v izobraževalni fiziki ali izobraževanju na splošno. Zaželeno je tudi znanje slovenskega jezika.

slo: Raziskovanje dinamike kemijskih reakcij z metodami CPMG NMR

Doktorsko delo bo usmerjeno v raziskovanje mehanike kemijskih reakcij na molekularni ravni. Doktorski kandidat bi združil meritve relaksacije, difuzije in frekvenčnih spektrov za identifikacijo dinamike kemijskih reakcij v različnih okoljih, vključno s kratkotrajnimi vmesnimi spojinami, ki lahko igrajo ključno vlogo v reakcijskih poteh. Razvil bo teoretične modele in simuliral dinamiko opazovanih reakcij. Doktorski kandidat bo deloval v okviru programa Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in biomedicinskega slikanja ter njihovih mednarodnih partnerjev z vse Evrope. Ugotovitve tega doktorskega dela bo mogoče uporabiti pri farmacevtskih, bioloških in okoljskih aplikacijah.

Zaželen je magisterij iz fizike.

eng: Research of teaching and learning specific topics in physics with student-centred approaches

In their work, the doctoral candidate will investigate how a student-centered approach can transform the teaching and learning of various topics in physics. They will investigate students' knowledge formation and evaluate the effectiveness of student-centered strategies in improving students' understanding of physics. They will measure learning gains, conceptual mastery, and retention, and identify difficult concepts in order to tailor instructional strategies to address them effectively. The doctoral candidate will work within the programme for Experimental biophysics of complex systems and biomedical imaging and will closely collaborate with experts in physics education research and their international partners from Italy, Germany, The Netherlands, USA, and with

Slovenian schools. The results of the doctoral work will be used to improve physics teaching and learning and advance our understanding of knowledge formation and conceptual change.

A degree in physics is highly recommended. Experience in physics education research, practice or other educational research is recommended. Knowledge of Slovenian language would be a benefit.

eng: Investigating chemical reaction dynamics via CPMG NMR Studies

In their work, the doctoral candidate will explore the mechanisms of chemical reactions at the molecular level. They will combine measurements of relaxation, diffusion and frequency spectra to identify the dynamics of chemical reactions in different environments, including short-lived intermediates that may play a crucial role in reaction pathways. They will develop theoretical models and simulate the dynamics of the observed reactions. The doctoral candidate will work within the programme for Experimental biophysics of complex systems and biomedical imaging and their international partners from across Europe. The findings of this doctoral study can be applied to pharmaceutical, biological and environmental problems.

A degree in physics is highly recommended.

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position)

1. Članica UL (UL member):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (Mentor's name, surname and email):

Robert Jeraj, robert.jeraj@fmf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (Research field):

Medicinska fizika

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

slo: Optimizacija načrtovanja zdravljenja na podlagi kvantitativnih slikovnih biomarkerjev

Doktorska naloga bo usmerjena na znanstveno vprašanje, kako izboljšati načrtovanje terapij iz zgodne ocene odziva na zdravljenje ter možnosti pojava stranskih učinkov na podlagi molekularnega slikanja pacientov pred, med in po zdravljenju. Vključevala bo razvoj naprednih orodij za analizo molekularnih slik (npr. strojno učenje, radiomika), ki bodo omogočila kvantifikacijo in longitudinalno spremljanje bolezni med zdravljenjem. V sodelovanju z našimi kliničnimi partnerji v Sloveniji (OI in UKC) in tujini (EU, ZDA, Avstralija) v okviru mednarodne mreže Networks of Imaging eXcellence (NIX), bodo razvita analitska orodja uporabljena na vrsti kliničnih študij najmodernejših zdravljenj (npr. imunoterapija, teranostika). Pridobljeni rezultati analiz bodo uporabljeni za razvoj modelov poteka bolezni z namenom izdelave napovedovalnega sistema za optimalno načrtovanje zdravljenja bolnikov. Doktorsko delo bo izrazito interdisciplinarno v okviru programske skupine medicinske fizike ter mednarodnih kolaboracij.

eng: Treatment Optimisation based on Quantitative Imaging Biomarkers

The main question addressed in this doctoral work will be how molecular imaging-based Quantitative Imaging Biomarkers of early treatment response and adverse effects can improve clinical decision making. Doctoral work will include development of advanced image analytics (e.g., machine learning, radiomics) for quantification and longitudinal disease follow-up during therapy. In collaboration with our clinical partners in Slovenia (OI, UKC) and international partners (EU, USA, Australia) within Networks of Imaging eXcellence (NIX) Alliance, these tools will be applied to a number of clinical studies of state-of-the-art therapies (e.g., immunotherapy, theranostics). The results of analyses will be used for development of disease models with the main goal of construction of a system for optimal therapy planning. Doctoral work will be highly interdisciplinary and conducted within the medical physics research program and associated international collaborations.

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*)

1. Članica UL (*UL member*):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (*Mentor's name, surname and email*):

Primož Potočnik; primoz.potocnik@fmf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (*Research field*):

Diskretna matematika in računsko intenzivne metode

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

slo: Mladi raziskovalec bo raziskoval na področju diskretne matematike in računsko intenzivnih metod.

eng: The young researcher will work in the field of discrete mathematics and computationally intensive methods.

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*)

1. Članica UL (*UL member*):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (*Mentor's name, surname and email*):

Tomaž Prosen; tomaz.prosen@fmf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (*Research field*):

Teoretična in matematična fizika

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (*Description of the Young Researcher's position*):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

Tema: Neravnovesni pojavi v solitonski turbulenci

Doktorski študent bo preučeval neravnovesne dinamične pojave na področju klasičnih solitonskih sistemov. Integrabilnost enačb gibanja omogoča ne le raznovrstno paleto analitičnih pristopov, temveč tudi učinkovite numerične simulacije. Glavni cilj študije je razumeti fizikalne zakonitosti in anomalne pojave v termodinamskih stanjih pri končni temperaturi in gostoti naboja, torej v režimu t.i. integrabilne turbulence. Tematsko bo študija osredotočena na kvalitativno in kvantitativno obravnavo anomalnih transportnih pojavov, relaksacije v ravnovesje in lastnosti posplošenih Gibbsovih stanj, ki so v domeni solitonskih sistemov še vedno slabo razumljeni. Paradigmatična modela za tovrstno študijo sta Landau-Lifshitzova teorija feromagnetov ter nelinearna Schroedingerjeva enačba. Teoretična vprašanja so pogosto tudi eksperimentalno motivirana, saj je solitonsko turbulenco danes mogoče celo realizirati in preučevati z atomskimi kondenzati in v optičnih eksperimentih. Od kandidata se pričakuje (ne pa zahteva) osnovno poznavanje konceptov iz statistične in matematične fizike ter kvantne mehanike večdelčnih sistemov, zaželeno pa je tudi znanje nekaterih programskih jezikov (Python, Wolfram Mathematica ipd.).

Topic: Nonequilibrium phenomena in soliton turbulence

The student will investigate nonequilibrium dynamical properties of classical soliton theories. Complete integrability of dynamics enables not only a plethora of analytical approaches, but also permits efficient numerical simulations. The chief objective is to describe thermodynamic states at finite temperature and density of charges, i.e. in the regime of integrable turbulence. The focus of study is to acquire both qualitative and quantitative description of anomalous transport phenomena, understanding relaxation towards equilibrium and characterization of generalized Gibbs states, which are all relatively poorly understood at present. Two key paradigmatic models are the Landau-Lifshitz ferromagnet and the nonlinear Schroedinger equation. Many of the fundamental theoretical questions are also partly motivated by the most recent experiments with atomic condensates and optical technologies which now finally allow to directly probe the soliton turbulence regime.

The candidate is expected (but not required) to have acquired basic knowledge of statistical and mathematical physics and quantum many-body physics. Some level of proficiency with modern programming languages (e.g. Python, Wolfram Mathematica) is also desirable.

Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position)

1. Članica UL (UL member):

Fakulteta za matematiko in fiziko

2. Ime, priimek in elektronski naslov mentorja/ice (Mentor's name, surname and email):

Andrej Studen, andrej.studen@fmf.uni-lj.si

3. Raziskovalno področje (Research field):

medicinska fizika

4. Opis delovnega mesta mladega raziskovalca/ke (Description of the Young Researcher's position):

Vključuje morebitne dodatne pogoje, ki jih mora izpolnjevati kandidat/ka za mladega raziskovalca/ko, ki niso navedeni v razpisu za mlade raziskovalce.

slo: Mladi raziskovalec se bo v okviru doktorskega študije seznanil z raziskovalnimi izzivi na področju medicinske fizike v okviru raziskovalne skupine razpete med najpomembnejše inštitucije povezane z zdravstvom (Univerzitetni klinični center Ljubljana, Onkološki inštitut Ljubljana) in fiziko (Inštitut Jožef Stefan, Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani) v Sloveniji. Poleg slovenskih so v delo skupine vpete tudi skupine iz tujine, predvsem z Univerze v Wisconsinu iz Madisona v Združenih državah Amerike, KU Leuven, Belgija in druge. Tema doktorata bo povezana z karakterizacijo in izboljšavo modelov napovedovanje ogroženosti za zboleznost za rakom v okviru obstoječih in nastajajočih presejalnih programov ZORA, LUKA, PETER in DORA v katere je vpeta raziskovalna skupina medicinska fizika, s posebnim poudarkom na iskanju kvantitativnih slikovnih biomarkerjev ogroženosti za rak dojke na mamogramih. Od kandidata pričakujemo magisterij iz fizike ali podobne stroke, navdušenost nad uporabo kvantitativnih metod za reševanje problemov v medicini, pripravljenost na delo v interdisciplinarnih skupinah, pripravljenost na mednarodno sodelovanje in obiske v partnerskih inštitucijah ter spretnost z računalniškimi programi, podatkovnimi bazami in statističnimi orodji.

eng: The doctoral candidate will work on relevant programs in medical physics in a highly interdisciplinary research group composed of researchers from leading health care (University medical centre Ljubljana, Oncology Institute Ljubljana) and physics research and education centers (Jožef Stefan Institute, Faculty of mathematics and physics, University of Ljubljana) in Slovenia. The group has strong international ties, particularly with University of Wisconsin, Madison, USA and KU Leuven, Belgium. The topic of the thesis is a study of personalized screening and associated risk assessment in ongoing and emerging screening programs in Slovenia (ZORA, LUKA, PETER, DORA) where medical physics research group has a strong collaborative effort, with a particular focus on quantitative image biomarkers of risk in mammograms. We expect a Master level degree of physics or similar area of expertise, enthusiasm in use of quantitative image analysis tools for solving quantitative problems in medicine, readiness to work in strongly interdisciplinary teams, tolerance to cooperation with international colleagues at partner institutions and skills with computer programs, databases and statistical tools.