



**Konkurs na stanowisko *Magistrant*
w grupie Teorii Jądra Atomowego na Wydziale Fizyki IPW**

Opis stanowiska:

Zwycięzca konkursu będzie brał udział w badaniach naukowych nad pracą magisterską pt. „Efektywne oddziaływanie między jądrami zanurzonymi w nadciekłej materii neutronowej” realizowanych w ramach grantu badawczego:

Wpływ nadciekłości na dynamikę niejednorodnych struktur w gwiazdzie neutronowej (kierownik dr Daniel Pęcak)

finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Struktura wewnętrzna gwiazdy neutronowej ma geometrię sferyczną i można w niej wyróżnić różne warstwy, takie jak jednorodne jądro, czy skorupę, której budowa wewnętrzna przypomina kryształ [1,2]. Na odpowiednio dużej głębokości, w warstwie nazywanej skorupą wewnętrzną, gęstość materii jądrowej jest na tyle duża, że neutrony zaczynają „opuszczać” jądra atomowe i tworzyć stan nadciekły. W tak ekstremalnych warunkach jądra mają inne własności od tych, które możemy badać doświadczalnie w warunkach ziemskich: są dużo większe oraz bogatsze w neutrony.

Do opisu teoretycznego skorupy gwiazdy neutronowej korzysta się z teorii funkcjonału gęstości używanej do opisu typowych jąder atomowych. W ostatnich latach zaproponowano zupełnie nowe funkcjonały gęstości, które biorą pod uwagę informacje astrofizyczne i dają nadzieję na lepszą dokładność opisu gwiazd neutronowych.

W ramach pracy dyplomant/dyplomantka zbada własności skorupy wewnętrznej za pomocą oprogramowania opartego na pakiecie W-SLDA (W-SLDA Toolkit, <https://wslida.fizyka.pw.edu.pl/>), a dostosowanego do pracy z materią jądrową. Obliczenia zostaną przeprowadzone za pomocą samo-uzgodnionej metody opartej na teorii funkcjonału gęstości, używając funkcjonałów energii z rodziny Brussels-Montreal dedykowanej dla problemów astrofizycznych. W pierwszym etapie zostanie uzyskany stan podstawowy, natomiast w drugim przeprowadzona zostanie ewolucja w czasie układu.

W tym celu student/studentka przeprowadzi systematyczne badania własności jąder zanurzonych w materii jądrowej w funkcji parametrów układu (odległości między



jądrami oraz gęstości materii jądrowej). Celem pracy jest wyznaczenie efektywnego oddziaływania między jądrami, które można wyznaczyć z ruchu oddziałujących ze sobą jąder. W celu przeprowadzenia obliczeń numerycznych, studentce/studentowi zostanie udostępniony klaster obliczeniowy Wydziału Fizyki PW oraz najszybszy superkomputer w Europie: LUMI (<https://lumi-supercomputer.eu/>).

Staż będzie realizowany na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Bibliografia

[1] Wykład z 7th Russbach School on Nuclear Astrophysics
<http://www.astro.ulb.ac.be/~chamel/docs/lectures/chamel-russbach2010.pdf>

[2] Wykład z Helmholtz International Summer School on Nuclear theory and Astrophysical Applications <http://www.astro.ulb.ac.be/~chamel/docs/lectures/chamel-dubna2004.pdf>

[3] Chamel, N., Goriely, S., Pearson, J. M., & Onsi, M. (2010). Unified description of neutron superfluidity in the neutron-star crust with analogy to anisotropic multiband BCS superconductors. *Physical Review C*, 81(4), 045804.

Wymagania:

Znajomość mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej oraz metod matematycznych/numerycznych fizyki. Dobra znajomość programowania.

Stypendium może otrzymać kandydat, który jest studentem studiów stacjonarnych lub niestacjonarnych drugiego stopnia; lub jest studentem co najmniej czwartego roku studiów stacjonarnych lub niestacjonarnych jednolitych studiów magisterskich.

Okres realizacji: od 01-10-2023 do 30-07-2024.

Wynagrodzenie: 1,187 zł brutto / miesiąc w formie umowy o pracę na część etatu, przez 10 miesięcy

Procedura konkursowa:

W pierwszym etapie należy przesłać CV na adres daniel.pecak@pw.edu.pl (należy umieścić „Magistrant” w tytule). W CV powinny być zawarte informacje dotyczące:

1. kompetencji do realizacji określonych zadań w projekcie badawczym (np. wyniki z przedmiotów związanych z fizyką kwantową lub programowaniem, zrealizowane projekty o podobnym charakterze),



2. dotychczasowych osiągnięć naukowych,
3. nagrody i wyróżnienia wynikające z prowadzonych badań.

List rekomendacyjny od pracownika naukowego będzie atutem (list powinien być wysłany przez pracownika naukowego na adres daniel.pecak@pw.edu.pl).

Drugim etapem jest rozmowa kwalifikacyjna z komisją stypendialną. Komisja zastrzega sobie prawo do zaproszenia na rozmowę kwalifikacyjną tylko wybranych (najlepszych) kandydatów.

Termin aplikowania: CV należy przesłać do **01-08-2023**. Konkurs zostanie rozstrzygnięty do dnia 31-08-2023. Proces zbierania aplikacji i selekcji kandydatów będzie kontynuowany do momentu wyłonienia zwycięskiego kandydata.

Kontakt:

Dodatkowych informacji udziela:
dr Daniel Pęczak, Wydział Fizyki PW,
email: daniel.pecak@pw.edu.pl

Więcej informacji o naszych pracach badawczych można znaleźć na stronach:

<https://nuclearphysics.fizyka.pw.edu.pl/>

<https://danielpecak.github.io/>



Notice on protection of personal data:

Pursuant to Article 13 of the Regulation of the European Parliament and of the Council (EU) 2016/679 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (hereinafter referred to as: "GDPR"), we inform you that:

- The Warsaw University of Technology, Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, Poland (further referred to as the „University”), is the administrator of your personal data. For further details on personal data processing you can contact the data protector officer: iod@pw.edu.pl
- Personal data of the candidates are processed for the purposes of carrying out the recruitment procedure.
- Members of the relevant recruitment committees are recipients of the personal data of the candidates.
- Personal data of the candidates will be processed until the recruitment procedure is concluded. Access to your personal data may have companies that Warsaw University of Technology commissions to perform activities that involve the processing of personal data. Your data will be deleted after 6 months.
- The candidates have the right to request from the University access to their personal data and the right to amend them.
- The candidate may at any moment withdraw the consent to process personal data. The data will then be irretrievably and effectively destroyed, so that they can no longer be accessed or reconstructed by any means, and the candidature shall not be further taken into account in the recruitment procedure.
- In any case, the candidate has a right to file complaint to the Inspector General for the Protection of Personal Data, Stawki 2, 00-193 Warszawa, Poland, phone: (+48) 22 531 03 00, fax: (+48) 22 531 03 01, e-mail: kancelaria@giodo.gov.pl