

Zgłoszenie tematu pracy dyplomowej inżynierskiej (semestr dyplomowy – zimowy 2025/2026)

1. Podstawowe informacje na temat pracy dyplomowej inżynierskiej <i>Basic information about the Eng. diploma thesis</i>	
Tytuł w jęz. polskim <i>Title in Polish</i>	Badanie dynamiki względnego ruchu neutronów i protonów w skorupie gwiazdy neutronowej
Tytuł w jęz. angielskim <i>Title in English</i>	Study of the dynamics of relative motion of neutrons and protons in the crust of a neutron star
Promotor <i>Thesis supervisor</i>	Dr hab. inż. Gabriel Wlazłowski, prof. PW gabriel.wlazlowski@pw.edu.pl , 22 234 7668
Drugi promotor <i>Second supervisor</i>	Dr Daniel Pęcak pecak@ifpan.edu.pl
Uzasadnienie powołania drugiego promotora <i>Justification for the appointment of the second supervisor</i>	Rolą drugiego promotora będzie sprawowanie nadzoru merytorycznego oraz udzielanie wsparcia w zakresie metodologii i technicznych aspektów związanych z realizacją pracy nad tematem badań.
Kierunek <i>Field of study</i>	☒ Fizyka techniczna ☐ Fotonika <i>proszę zaznaczyć nazwę kierunku studiów, dla którego dedykowany jest temat pracy dyplomowej</i> <i>please indicate the name of the field of study for which the thesis title is dedicated</i>
Specjalność <i>Specialty</i>	<i>w przypadku kierunku Fizyka Techniczna proszę wskazać przynajmniej jedną specjalność</i> <i>please indicate at least one specialty from the following in the case of Technical Physics</i> ☒ Fizyka komputerowa ☐ Fizyka medyczna ☐ Materiały i nanostruktury ☐ Optoelektronika

2. Opis pracy <i>Thesis description (in Polish; English version is acceptable only with the Dean's consent)</i>	
W wybuchu supernowej powstaje gorąca gwiazda neutronowa, która, posiadając masę kilku mas Słońca, ma rozmiary zbliżone do Warszawy, a co się z tym wiąże, gęstość porównywalną z gęstością jądra atomowego. W ciągu kilku dni gwiazda neutronowa stygnie do temperatur rzędu miliarda kelwinów. W takiej temperaturze materia jądrowa może być nadciekła, co oznacza, że jej ruch odbywa się bez strat. W przypadku mieszaniny, której oba składniki są nadciekłe (w tym wypadku protony i neutrony), ruch obu cieczy jest ze sobą związany przez tzw. efekt porywania (ang. entrainment) [1,2]. W ramach pracy dyplomant/dyplomantka zbada własności dwóch rodzajów nadciekłej materii: protonowej i neutronowej, za pomocą oprogramowania W-BSk Toolkit[4], korzystającego z samouzgodnionej metody opartej na teorii funkcjonału gęstości. W tym celu student/studentka przeprowadzi systematyczne badania wpływu parametrów układu (gęstości materii jądrowej) na własności dynamiczne układu. Celem pracy jest określenie wpływu dynamiki wiru w układzie nadciekłych neutronów na jednorodny układ nadciekłych protonów. Do przeprowadzenia obliczeń numerycznych student/studentka będzie miał(a) dostęp do klastra obliczeniowego Wydziału Fizyki PW oraz/lub najszybszego superkomputera w Europie: LUMI[5].	
3. Zakres zadań do wykonania przez dyplomanta <i>The scope of tasks to be performed by the graduate student (in Polish; English version is acceptable only with the Dean's consent)</i>	
1. Zapoznanie się z podstawami fizycznymi zagadnienia [1,2,3]. 2. Zapoznanie się z pakietem W-BSK [4] 3. Symulacja wiru kwantowego za pomocą pakietu WBSk. 4. Analiza oraz interpretacja otrzymanych wyników 5. Przygotowanie pracy dyplomowej.	
4. Bibliografia <i>Bibliography</i>	
1. Andersson, N. (2021). A superfluid perspective on neutron star dynamics. Universe, 7(1), 17. 2. Haskell, B., & Sedrakian, A. (2018). Superfluidity and superconductivity in neutron stars. The Physics and Astrophysics of Neutron Stars, 401-454. 3. Pęcak, D., Chamel, N., Magierski, P., & Włazłowski, G. (2021). Properties of a quantum vortex in neutron matter at finite temperatures. Physical Review C, 104(5), 055801. 4. W-BSk Toolkit, https://wbsk.fizyka.pw.edu.pl/ 5. https://lumi-supercomputer.eu/	
5. Czy przewidywana jest publikacja związana z pracą dyplomową? <i>Is there any publication related to the thesis planned?</i>	☒ TAK (yes)
6. Czy temat jest zarezerwowany dla konkretnego studenta? <i>Is the topic reserved for a specific student?</i>	☐ TAK (yes)
7. Czy temat był zgłaszany w poprzednich naborach? <i>Was the topic submitted in the previous calls?</i> Jeśli tak, proszę podać rok poprzedniego zgłoszenia. <i>If so, please provide the year of the previous submission.</i>	☒ TAK (yes) ROK (year): 2024