



OGŁOSZENIE KONKURSOWE  
DOKTORANT - STYPENDYSTA

**Stanowisko:** doktorant – stypendysta w dyscyplinie nauk fizycznych

**Jednostka realizującej projekt:** Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Chorzów – Uniwersytet Śląski w Katowicach

Do zadań kandydata należeć będzie przede wszystkim testowanie programów związanych z badaniem neutrin, w szczególności ograniczeń na mieszania lekkich i ciężkich neutrin z niezerowymi fazami CP z wykorzystaniem kontrakcji i dylatacji macierzy PMNS oraz innych istotnych danych eksperymentalnych, badanie ograniczeń na niestandardowe mieszania w oscylacjach neutrin, efektów łamania symetrii CP w oscylacjach neutrin w materii z udziałem niestandardowych oddziaływań, poszukiwanie niestandardowych sygnałów w fizyce niskich i wysokich energii. Ścisła współpraca z członkami zespołu. Pomoc w przygotowaniu publikacji i upowszechnianiu wyników.

Badania będą prowadzone w ramach projektu „Niestandardowe neutrina i efekty łamania symetrii CP w sektorze leptonowym”, (NCN OPUS – ST, 2020/37/B/ST2/02371) pod kierownictwem prof. dra hab. Janusza Gluzy (<http://prac.us.edu.pl/~gluza>)

**Czas trwania stypendium:** 7 miesięcy od 01.03.2024 r.

**Wysokość stypendium:** 3000 PLN miesięcznie

**Opis projektu:**

W projekcie będziemy analizować analitycznie i numerycznie unitarne macierze zespolone oraz korelacje pomiędzy standardowym sektorem neutrin składającym się z trzech znanych neutrin i jego rozszerzeniami. Zwrócimy szczególną uwagę na wpływ niezerowej fazy delta-CP na strukturę macierzy w sektorze niestandardowym i na potencjalnie duże efekty naruszające symetrię CP. Będziemy badać korelacje między mieszaniem nieunitarnym i niestandardowymi oddziaływaniami, a także łamaniem symetrii CP i efektami oscylacji neutrin w materii. W części fenomenologicznej będziemy badać niestandardowe sygnały naruszające zapach neutrin w zderzaczach o intensywnych i energetycznych wiązkach, zbadamy efekty interferencji naruszające symetrie CP uwzględniając ograniczenia na mieszanie neutrin lekkich i ciężkich w modelu z jednym dodatkowym neutrinem.

Poszerzymy badania w kierunku nowych ograniczeń analitycznych i numerycznych w modelach z dwoma i trzema dodatkowymi stanami neutrinowymi. Szukanie ściślejszych ograniczeń będzie oparte na naszych oryginalnych koncepcjach kontrakcji i dylatacji przedziałowych macierzy mieszania neutrin. Uzyskanie nowych teoretycznych ograniczeń na niestandardowe sprzężenia



neutrin ma kluczowe znaczenie dla badania długożyciowych neutrin przy użyciu najwyższej statystyki bozonów Z rzędu  $10^{12}$  w zderzaczu FCC-ee, który jest przeznaczony do badania czułości na niestandardowe mieszanie na poziomie  $10^{-5}$ . W badaniach precyzyjnych zbadamy wpływ modeli z niestandardowymi neutrinami na modyfikację elektroślabych obserwabli Modelu Standardowego, w szczególności wyznaczenie efektywnej liczby rodzajów neutrin w zderzaczach e+e- oraz modyfikacje teoretycznego obliczenia na przekrój czynnny Bhabhy przez skalarnie bozony Higgsa w modelach tzw. huśtawki. W projekcie proponujemy holistyczną metodologię badań zupełnych macierzy mieszania neutrin w modelach 3+N poprzez analizę zjawisk i właściwości jednej z najbardziej nieuchwytnych cząstek we wszechświecie w oparciu o dostępne dane wejściowe w akceleratorach i detektorach wysokich i niskich energii. W tym sensie badania mają na celu naprowadzenie eksperymentatorów w kierunku ostatecznego zrozumienia własności tych fundamentalnych cząstek występujących w przyrodzie.

### **Wymagania:**

1. Dyplom magistra fizyki lub nauk pokrewnych.
2. Podstawowa wiedza o fizyce cząstek elementarnych potwierdzona zaliczeniem odpowiedniego kursu podczas studiów.
3. Umiejętność programowania (preferowana znajomość systemów algebry komputerowej, języków Python, C, C++, Fortran).
4. Dobra znajomość języka angielskiego.

Kandydaci powinni mieć status doktoranta.

### **Wymagane dokumenty:**

1. CV (dotychczasowe publikacje, nagrody, staże, udział w projektach naukowych)
2. list motywacyjny
3. co najmniej jeden list rekomendacyjny.

Dokumenty należy złożyć do 15.01.2024 na adres e-mail: [janusz.gluza@us.edu.pl](mailto:janusz.gluza@us.edu.pl).

W razie pytań, przed formalnym złożeniem wniosku, proszę się kontaktować z kierownikiem projektu na powyższy adres e-mail. Rekrutacja zostanie przeprowadzona zgodnie z odpowiednim regulaminem NCN.