



## OGŁOSZENIE KONKURSOWE – STUDENT

**Stanowisko:** student II stopnia – stypendysta w dyscyplinie nauki fizyczne

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

Do zadań kandydata należeć będzie testowanie programów, które będą wykorzystane do obliczeń poprawek elektroślabych w ramach Modelu Standardowego i jego rozszerzeń zawierających masywne neutrino.

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

**Czas trwania stypendium:** okres pracy 9-12.2021

**Wysokość stypendium:** jednorazowe stypendium w wysokości 5000 PLN

### 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 zachowanie neutrin w zderzacach o intensywnych i energetycznych wiązkach, zbadamy efekty interferencji naruszające symetrię 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 czynny Bhabhy przez skalarne 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.

Popularny opis projektu: <https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/listy-rankingowe/2020-03-16pfoa/streszczenia/482538-pl.pdf>

#### **Wymagania:**

- Student fizyki lub nauk pokrewnych.
- Umiejętność programowania (preferowana znajomość systemów algebry komputerowej, języków Python, C, C++, Fortran).
- Dobra znajomość języka angielskiego.

#### **Wymagane dokumenty:**

- CV (publikacje, nagrody, staże, udział w projektach naukowych),
- list motywacyjny,
- co najmniej jeden list rekomendacyjny.

Dokumenty należy złożyć do **15.08.2021** na adres e-mail: **janusz.gluza@us.edu.pl**

W razie pytań, przed formalnym złożeniem wniosku, proszę się kontaktować z kierownikiem projektu na powyższy adres e-mail.

Dokumentacja złożona przez kandydatów zostanie oceniona przez komisję, której przewodniczył będzie kierownik projektu.