**Nazwa przedmiotu:**

Oprogramowanie eksperymentu fizycznego

**Koordynator przedmiotu:**

dr Wiktor Peryt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność programowania w języku C lub C++, znajomość programowania w środowisku LabVIEW. Pożądana znajomość podstaw systemu operacyjnego UNIX/Linux. Znajomość metod analizy danych w zakresie przedmiotu Komputerowa analiza danych doświadczalnych.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Podstawowym celem zajęć jest nabycie umiejętności projektowania prostych systemów zbierania danych, ich składowania i analizy, a także poprawnej wizualizacji. Druga grupa projektów, to programy off-line, poświęcone zagadnieniom symulacji, filtrowania sygnałów cyfrowych i rozwiązywania zagadnień odwrotnych metodą statystycznej regularyzacji. Projektami mogą być również prace typu “service works” wykonywane na potrzeby dużych eksperymentów fizycznych: STAR (BNL), ALICE i NA61 (CERN)

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Kryteria doboru odpowiednich technologii software'owych i gotowego oprogramowania
2. Przetwarzanie i analiza sygnałów elektrycznych. Techniki cyfrowe
3. Algorytmy kompresji danych (zero suppression, AZTEC)
4. Filtry cyfrowe. Projektowanie filtrów nierekurencyjnych i rekurencyjnych
5. Filtr Kalmana i jego zastosowania w fizyce i technice
6. Zagadnienia odwrotne w fizyce. Metoda statystycznej regularyzacji.
7. Środowisko programowe w dużych eksperymentach fizycznych: symulacje, rekonstrukcje i analizy danych
8. Architektura systemu EPICS (Experimental Physics and Industrial Control)
9. Rodzaje baz danych w eksperymentach fizycznych. Kryteria wyboru DBMS (Database Management System)
10. Niektóre techniki numeryczne: zagadnienia minimalizacyjne, dopasowywanie funkcji, dostępne oprogramowanie
11. Wizualizacja danych
12. Biblioteka CERNlib
Laboratorium
W ramach zajęc laboratoryjnych studenci powinni pracować w zespołach dwuosobowych. Ilość projektów do wykonania w ciągu semestru wynosi 2 lub 3, zależnie od stopnia ich złożoności. Tematy zadań/projektów ustala prowadzący zajęcia. Środowisko programowe to: LabVIEW, C, C++, SCPI, Java; systemy operacyjne: Linux (zdecydowanie preferowany) i Windows.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu bedzie wymagane zaliczenie wszystkich projektów i jednego kolokwium opartego na wykładzie. Waga kolokwium: 0.25, waga projektów wykonanych w ramach zajęć laboratoryjnych – 0.75. Zajęcia w laboratorium są obowiązkowe. Dopuszcza się 2 nieobecności nieusprawiedliwione, ale niezbędne jest nadrobienie zaległości w ramach tzw. prac własnych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Strony WWW, w szczególności f-my National Instruments i CERN

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt OEF\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w stosowanych technologiach oprogramowania wykorzystywanych w dużych eksperymentach fizycznych oraz środowisk obliczeniowych
wykorzystywanych w klastrach obliczeniowych i systemach kolejkowych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt OEF\_U01:**

Potrafi zainstalować i skonfigurować dedykowane środowisko programistyczne na komputerach.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06, FT2\_U07, FT2\_U08, FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09, X2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

**Efekt OEF\_U02:**

Potrafi wykonać rekonstrukcję zderzeń z surowych danych wybranego systemu oddziałujących jąder oraz energii zderzenia.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06, FT2\_U08, FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09, T2A\_U08, X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

**Efekt OEF\_U03:**

Potrafi przeprowadzić testową analizę danych w środowisku współbieżnym
PBS, PVM, MPI i CUDA.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06, FT2\_U07, FT2\_U08, FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09, X2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt OEF\_K01:**

Potrafi metodycznie rozwiązywać problemy związane ze stosowanym oprogramowaniem, dokonywać syntezy umiejętności zdobytych na zajęciach oraz aktywnie działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K07, T2A\_K06