**Nazwa przedmiotu:**

Elektronika w eksperymencie fizycznym

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Dariusz Tefelski, asystent, tefelski@if.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-4EEF

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. godziny kontaktowe – 55 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 15 h
 b) obecność na laboratoriach – 30 h
 c) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 45 h; w tym
 a) przygotowanie do laboratoriów i do kolokwia – 35 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
Razem w semestrze 100 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 15 h
2. obecność na laboratoriach – 30 h
3. uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
Razem w semestrze 55 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. zajęcia laboratoryjne – 30 h
2. opracowanie sprawozdań z laboratorium – 30 h
Razem w semestrze 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Elektroniki

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z rolą elektroniki w eksperymencie fizycznym w szczególności: podstawowymi pojęciami dotyczącymi funkcjonowania przyrządów elektronicznych w systemach kontrolno-pomiarowych, sposobami przetwarzania wielkości fizycznych na sygnały elektryczne przez układy oraz metodami analizy układów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Eksperyment fizyczny, czwórniki, charakterystyki częstotliwościowe, funkcje przenoszenia, pobudzanie impulsowe.
2. Stany nieustalone, stabilność układów, kryteria stabilności, wytwarzanie drgań.
3. Zakłócenia i szumy elektryczne, metody eliminacji zakłóceń.
4. Układy o stałych rozłożonych, linie długie: równania linii, parametry czwórnikowe, dopasowanie falowe.
5. Falowody: rodzaje fal, dopasowanie, elementy obwodów mikrofalowych.
6. Modulacja i detekcja, rozwiązania praktyczne, układ mnożący, detekcja synchroniczna, boxcar.
7. Wybrane techniki pomiarowe i techniki łączności radiowej.

Laboratorium:
1. Wprowadzenie do laboratorium
2. Charakterystyki układów liniowych
3. Obwody rezonansowe
4. Pomiary impedancji
5. Stany nieustalone
6. Linie długie i falowody
7. Szumy i zakłócenia
8. Filtry elektryczne
9. Elementy i układy przełączające
10. Pomiary sygnałów w dziedzinie częstotliwości

**Metody oceny:**

Przedmiot zalicza się na podstawie wyników z laboratorium i testu kończącego wykład. Ocena końcowa jest średnią ważoną: 0,75 średniej oceny uzyskanej ze wszystkich ćwiczeń w laboratorium i 0,25 oceny z testu obejmującego tematykę wykładu, który odbędzie się na ostatnich zajęciach.
Nabyte umiejętności przez studentów są sprawdzane podczas zajęć laboratoryjnych oraz na podstawie opracowanych sprawozdań i napisanego testu końcowego na wykładzie.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wiesław Tłaczała, „Elektronika w Eksperymencie Fizycznym”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998.
2. Sławomir Tumański, „Technika pomiarowa”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
3. Wiesław Tłaczała, „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.if.pw.edu.pl/~tefelski/index.php/EwEF http://fizyka.if.pw.edu.pl/%7Elabe/index.php/Informacja\_EwEF

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt EEF\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu sposobów przetwarzania wielkości fizycznych na sygnały elektryczne przez układy.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawozdania z laboratoriów

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W02, T1A\_W02, InzA\_W02

**Efekt EEF\_W02:**

Zna zasady konstrukcji układów analogowych i cyfrowych. Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów stosowanych do przetwarzania sygnałów analogowych. Zna podstawy techniki impulsowej i cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawozdania z laboratoriów

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt EEF\_W03:**

Zna podstawowe pojęcia dotyczące funkcjonowania przyrządów elektronicznych w systemach kontrolno-pomiarowych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W05

**Efekt EEF\_W04:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu przetwarzania wielkości fizycznych na sygnały elektryczne. Zna przyczyny zniekształcania sygnałów elektrycznych przez układy. Ma podstawową wiedzę na temat metod analizy układów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawozdania z laboratoriów

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W03, X1A\_W04, X1A\_W05, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EEF\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury technicznej oraz dokumentacji technicznej do przyrządów pomiarowych.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U07, T1A\_U01

**Efekt EEF\_U02:**

Potrafi uzasadnić dobór elementów zastosowanych w danym układzie pomiarowym.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U02, X1A\_U03, T1A\_U09, T1A\_U13, InzA\_U07

**Efekt EEF\_U03:**

Potrafi obsługiwać urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U08

**Efekt EEF\_U04:**

Potrafi zbudować układ pomiarowy na podstawie dostarczonego schematu oraz samodzielnie przeprowadzić pomiary.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, X1A\_U04, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt EEF\_U05:**

Umie zaprojektować układ pomiarowy na podstawie dostarczonej specyfikacji.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt EEF\_U06:**

Umie opracować wyniki pomiarowe z uwzględnieniem niepewności pomiarowych.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, X1A\_U04, X1A\_U05, T1A\_U08, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt EEF\_K01:**

Ma świadomość potrzeby kształcenia się w zakresie elektroniki.

Weryfikacja:

dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, X1A\_K05, T1A\_K01

**Efekt EEF\_K02:**

Umie przekazać podstawowe informacje na temat eksperymentów fizycznych a zwłaszcza roli elektroniki w układach pomiarowych.

Weryfikacja:

dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT1\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K06, T1A\_K07