

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Opracowanie danych pomiarowych		13.2.0440	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Marek Józefowicz; dr Marta Miotke-Wasilczyk; mgr Łukasz Sobolewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4 Przedmiot w wymiarze 15h wykładu i 15 w laboratorium komputerowym	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- praca własna</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> <li>- Zaliczenie (zal)</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- Wykład zaliczenie na zal</li> <li>Laboratorium - zaliczenie na ocenę</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Aktywność na zajęciach, krótkie sprawdziany na początku każdego z zajęć oraz wynik kolokwium.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Kolokwium	Praca zaliczeniowa	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
Wiedza								
K_W02	+	+						
K_W03	+	+						
Umiejętności								
K_U02	+	+						
K_U11	+	+						
Kompetencje								
K_K06	+	+						
K_K07	+	+						

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.

Podstawowa znajomość prostego komputerowego arkusza kalkulacyjnego EXCEL.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawami analizy błędu pomiarowego w naukach doświadczalnych, zdobycie umiejętności prawidłowego opracowania i prezentowania wyników pomiarów doświadczalnych.

**Treści programowe**

1. Pomiarów fizycznych i niepewności pomiarowe – klasyfikacja, zaokrąglanie wyników
2. Niepewności systematyczne pomiarów bezpośrednich – wartość średnia, średnia ważona, błąd względny
3. Niepewność maksymalna pomiarów pośrednich
4. Niepewności statystyczne – prawdopodobieństwo, dystrybuanta wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe
5. Parametry rozkładu – pojęcie momentu, współczynnik asymetrii i spłaszczenia
6. Niepewności statystyczne wielkości mierzonych pośrednio, prawo przenoszenia wariancji
7. Przykłady zmiennych losowych – rozkład dwumianowy, Poissona, normalny
8. Regresja liniowa

**Wykaz literatury**

1. Henryk Szydłowski, Teoria pomiarów, PWN, 1974
2. John R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, 1995
3. G. L. Squires, Praktyczna fizyka, PWN, 1992

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K\_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych, zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar

K\_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów fizycznych i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe

K\_U11 potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i

**Wiedza**

Student zna:

- podstawowe zasady analizy błędu pomiarowego, obliczania wartości średnich, wariancji, odchyleń standardowych dla różnych rozkładów wyników pomiarowych;
- metody regresji wyników pomiarowych;
- parametry rozkładów (wartość oczekiwaną, współczynniki asymetrii i spłaszczenia);
- sposób obliczania niepewności wielkości mierzonych pośrednio metodą różniczeki zupełnej.

**Umiejętności**

Student potrafi:

- za pomocą narzędzi komputerowych potrafi przedstawiać wyniki pomiarów w formie wykresów;
- wykonywać różnego rodzaju operacje matematyczne na danych pomiarowych (regresję, wyznaczyć parametry rozkładu).

**Kompetencje społeczne (postawy)**

Student jest świadomy, że każdy pomiar jest obarczony jakąś niepewnością. Potrafi krytycznie i profesjonalnie przedstawiać, analizować i wyciągać wnioski z wyników doświadczalnych.

<p>analizy danych K_K06 ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p>	
<p><b>Kontakt</b> marek.jozefowicz@ug.edu.pl</p>	