

## KARTA KURSU

### STUDIA I STOPNIA

Nazwa	Opracowanie danych pomiarowych	
Nazwa w j. ang.	Basis of statistic and evaluation of experimental data	
Koordynator	dr Dorota Wierzuchowska	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	3	

#### Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz statystycznej analizy danych i oceny niepewności pomiarów fizycznych.

#### Warunki wstępne

Wiedza	Elementy rachunku różniczkowego i całkowego, elementy rachunku prawdopodobieństwa.
Umiejętności	Umiejętności eksperymentowania nabyte w szkole średniej. Umiejętności matematyczne nabyte na zajęciach: analiza matematyczna w fizyce 1, zajęcia wyrównawcze z matematyki, zajęcia wyrównawcze z fizyki
Kursy	Zajęcia wyrównawcze z matematyki i fizyki, analiza matematyczna w fizyce 1.

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>W01 – zna rolę eksperymentu w badaniach w dziedzinie fizyki</p> <p>W02 – zna podstawowe zasady przeprowadzenia eksperymentu fizycznego</p> <p>W03 – zna podstawowe pojęcia statystyki</p> <p>W04 – zna metody oceny niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich</p> <p>W05 – zna zasady zapisu wyników pomiarów i metody graficznej prezentacji danych</p> <p>W06 - zna zastosowanie kalkulatorów oraz programów komputerowych do opracowania i prezentacji danych pomiarowych</p> <p>W07 – zna podstawy wnioskowania statystycznego</p> <p>W08 – zna metody planowanie pomiarów bezpośrednich i pośrednich.</p>	W01, W02, W04, W06, W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>U01 – posiada umiejętność zaplanowania, przeprowadzenia i zapisu wyników pomiarów fizycznych</p> <p>U02 – potrafi zastosować właściwe metody opracowania danych pomiarowych i obliczyć niepewności</p> <p>U03 – potrafi zastosować właściwe metody graficzne do prezentacji danych</p> <p>U04 – korzysta z podstawowych pakietów oprogramowania użytkowego i graficznego do opracowania i przedstawienia danych</p> <p>U05 – posiada umiejętność stawiania i weryfikacji hipotez</p>	U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07, U08, U10, U11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	<p>K01 – korzysta z różnych źródeł informacji, rozumie konieczność kształcenia się przez całe życie i posiada umiejętność krytycznej oceny wiedzy własnej</p> <p>K02 – posiada umiejętność współpracy i działania w zespole</p> <p>K03 – kieruje się zasadami etyki, respektowania własności intelektualnej i poszanowania prywatności</p>	<p>K01</p> <p>K03</p> <p>K05</p>

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	10	10			10					

### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład, przekaz audiowizualny, dyskusja, metoda problemowa, prace pisemne. Przeprowadzenie w laboratorium eksperymentu fizycznego pomiarów na zadany temat, opracowanie wyników.

### Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					X
W02					X			X					X
W03					X			X					X
W04					X			X					X
W05					X			X					X
W06					X			X					X
W07					X			X					X
W08					X			X					X
U01					X			X					X
U02					X			X					X
U03					X			X					X
U04					X			X					X
U05					X			X					X
K01					X			X					X
K02					X			X					X
K03					X			X					X

Kryteria oceny	Podstawą zaliczenia jest obecność i aktywny udział w zajęciach, opanowanie w dostatecznym stopniu wiedzy, umiejętności i kompetencji
----------------	--

Uwagi	
-------	--

### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Systematyka niepewności i błędów pomiarowych. Przyczyny i zasady unikania błędów
2. Niepewności systematyczne i przypadkowe pomiarów bezpośrednich
3. Elementy rachunku prawdopodobieństwa
4. Statystyka opisowa, miary tendencji centralnej i rozproszenia, asymetrii i skupienia
5. Rozkłady statystyczne zmiennych losowych: dwumianowy, Poissona, Gaussa i Studenta, parametry rozkładów
6. Niepewność średniej, poziom i przedział ufności
7. Niepewności pomiarów złożonych (metoda różniczki zupełnej, metoda logarytmiczna, prawo przenoszenia niepewności, metoda najmniej korzystnego przypadku)
8. Zasady zapisu wyników pomiaru, graficzna prezentacja danych
9. Zastosowanie kalkulatorów oraz programów komputerowych do opracowania i prezentacji danych pomiarowych
10. Planowanie pomiarów. Planowanie pomiarów bezpośrednich i pośrednich

### Wykaz literatury podstawowej

1. Taylor J. R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995 i następne wydania
2. Błasiak W., Opracowanie danych pomiarowych i planowanie eksperymentów fizycznych, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1988
3. Szydłowski H., Pracownia fizyczna wspomagana komputerowo, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003 i następne wydania
4. Cz. Kajtoch red., I Pracownia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków 2007.

### Wykaz literatury uzupełniającej

1. Abramowicz H., Jak analizować wyniki pomiarów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
2. Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995 i następne
3. Griffiths D., Head First - Statystyka, Helion, Gliwice 2010
4. Brandt S., Metody Statystyczne i obliczeniowe analizy danych, PWN, Warszawa 1976
5. Poprawski R., Sajeda W., Podstawy rachunku błędów i opracowania wyników pomiarów, Oficyna Wydawnicza PW, Wrocław 1996
6. Respondowski R., Opracowanie wyników pomiarów fizycznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		90
1 ECTS = 30 h		3