

KARTA KURSU

Fizyka
Studia I stopnia
2020/2021

| | |
|-----------------|---|
| Nazwa | Opracowanie danych pomiarowych |
| Nazwa w j. ang. | <i>Basis of statistic and evaluation of experimental data</i> |

| | | |
|-----------------|-------------------------|--------------------|
| Koordinator | dr Dorota Wierzuchowska | Zespół dydaktyczny |
| Punktacja ECTS* | 2 | |

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. |
| Kursy | Zajęcia wyrównawcze z matematyki, 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> | K_W01, K_W02, K_W04, K_W06, K_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> | K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, |

| | 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> | K_K01, K_K03, K_K05 |

| Organizacja | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--|---|----|---|--|---|--|---|--|---|
| Forma zajęć | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | | |
| | | A | | K | | L | | S | | P | | E |
| 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)

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 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

| |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 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

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | 10 |
| | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 10 |
| | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | |
| | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 5 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 60 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS = 30 h) | | 2 |