



## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Planowanie i analiza eksperymentu, PG_00060211                                                                                                                                   |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Fizyka Techniczna                                                                                                                                                                |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                              |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                            |                        | 2025/2026                                                                                                                                                                              |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                         |                                                           | Grupa zajęć                                                                     |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                      |                                                           | Sposób realizacji                                                               |                        | na uczelni                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                |                                                           | Język wykładowy                                                                 |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 1                                                                                                                                                                                |                                                           | Liczba punktów ECTS                                                             |                        | 3.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                 |                                                           | Forma zaliczenia                                                                |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Zderzeń Elektronowych         |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                      |                                                           | dr hab. Paweł Możejko                                                           |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                  |                                                           | dr inż. Michał Piłat                                                            |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                           | dr hab. Paweł Możejko<br>prof. dr hab. Anna Perelomova                          |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                      | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                       | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                              | 15.0                                                      | 15.0                                                                            | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                   | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                      |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                               | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                                                                 | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                                                        | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                     | 30                                                        |                                                                                 | 5.0                    |                                                                                                                                                                                        | 40.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procedurą planowania i przeprowadzania pomiarów fizycznych oraz z analizą statystycznych i systematycznych niepewności pomiarowych. |                                                           |                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                 |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                              |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                                      |                       |       |
|                                          | [K6_U04] planuje i przeprowadza eksperymenty, krytycznie analizuje ich wyniki, wyciąga wnioski i formułuje opinie, posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej                  |                                                           | student zna rozkłady statystyczne oraz potrafi je zastosować w rachunku błędów. |                        | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi                                                                                                                                |                       |       |
|                                          | [K6_W08] posiada wiedzę w zakresie planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników                                                     |                                                           | student potrafi obliczać błędy wielkości fizycznych w pomiarach pośrednich.     |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                                                     |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                         |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu                                             | 1.) Wyniki pomiarów i ich niepewności (1 godz.)<br><br>2.) Przenoszenie niepewności (1 godz.)<br><br>3.) Statystyczna analiza niepewności przypadkowych (1 godz.)<br><br>4.) Rozkład normalny (1 godz.)<br><br>5.) Odchylenie standardowe oraz odchylenie standardowe średniej a rozkład normalny (1 godz.)<br><br>6.) Średnie ważone (1 godz.)<br><br>7.) Metoda najmniejszych kwadratów (1 godz.)<br><br>8.) Kowariancja i korelacja (1 godz.)<br><br>9.) Rozkład dwumianowy, rozkład Poissona (1 godz.)<br><br>10.) Test $\chi^2$ (1 godz.)<br><br>11.) Rozkład t-Studenta (1 godz.)<br><br>12.) Graficzna prezentacja wyników pomiarów (1 godz.)<br><br>13.) Podstawowe przyrządy pomiarowe (suwmiarka, mikrometr etc.) (1 godz.)<br><br>14.) Pomiary podstawowych wielkości fizycznych (1 godz.)<br><br>15.) Planowanie eksperymentu (1 godz.) |                   |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Znajomość i umiejętność podstawowych działań algebraicznych<br><br>Znajomość podstawowych funkcji elementarnych jednej zmiennej<br><br>Umiejętność analitycznego myślenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
|                                                               | Kolokwium z wykładów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60.0%             | 50.0%                   |
|                                                               | Kolokwia w czasie semestru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 60.0%             | 50.0%                   |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>J.R. Taylor "Wstęp do analizy błędu pomiarowego", PWN, Warszawa 2012</p> <p>Andrzej Zięba "Analiza danych w naukach ścisłych i technice", PWN, Warszawa 2014</p> <p>S. Brandt "Analiza danych", PWN, Warszawa 2002</p> <p>H. Szydłowski "Teoria Pomiarów", PWN, Warszawa 1981</p> <p>H. Szydłowski "Pracownia Fizyczna", PWN, Warszawa 1999</p> |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | K. Kozłowski, R. Zieliński "I Laboratorium z Fizyki", Wydawnictwo PG, Gdańsk 2003                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Adresy na platformie eNauczanie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>1) Obliczenie wartości średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego średniej oraz odchylenia standardowego pojedynczego pomiaru</p> <p>2) Wykonanie wykresu danych pomiarowych</p> <p>3) Obliczenie błędu pomiarowego przy użyciu metody różniczki zupełnej</p> <p>4) Obliczenie średniej ważonej</p> <p>5) Wykonanie analizy statystycznej danych w oparciu o rozkład normalny</p> <p>6) Wykonanie dopasowania funkcji liniowej do danych pomiarowych</p> <p>7) Ocena zgodności dopasowania funkcji do danych pomiarowych</p> <p>8) Wykonanie prostych pomiarów z użyciem suwmiarki i mikrometru</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.