

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Podstawy metrologii</b>		Kod <b>1010401211010430486</b>
Kierunek studiów <b>Fizyka Techniczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>podstawowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr Krzysztof Łapsa email: krzysztof.lapsa@put.poznan.pl tel. 616653168 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	podstawowa wiedza z fizyki i matematyki (podstawa programowa dla szkół średnich, poziom podstawowy)
2	<b>Umiejętności:</b>	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji
<b>Cel przedmiotu:</b>		
- przygotowanie studentów do pracy z podstawowymi przyrządami pomiarowymi - przygotowanie teoretyczne do analizowania i opracowywania wyników pomiarowych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi objaśnić zasadę działania podstawowych urządzeń pomiarowych jak suwmiarka, mikromierz, czujnik mikrometryczny, amperomierz, woltomierz, omomierz, watomierz, oscyloskop. - [K_W09] 2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wyjaśnić ideę przetwarzania analogowo-cyfrowego. Omówić przykłady realizacji przyrządów komputerowych - [K_W09] 3. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi objaśnić sposoby detekcji i pomiaru temperatury, pola magnetycznego i światła - [K_W09] 4. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi zdefiniować oraz rozpoznawać niepewności oraz błędy pomiarowe - [K_W09] 5. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi opisać podstawowe pojęcia związane z statystyką pomiarową (rozkład normalny, rozkład Studenta, wartość oczekiwana, odchylenie standardowe, wartość średnia, średnia ważona, wariancja, odchylenie standardowe z próby, odchylenie standardowe średniej, mediana, dominanta itp.) - [K_W09] 6. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi objaśnić metody obliczenia niepewności pomiarowych dla pomiarów prostych i złożonych - [K_W09] 7. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi objaśnić metodę regresji oraz zasady poprawnej interpretacji graficznej wyników pomiarowych - [K_W09]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wyznaczyć dokładność urządzenia wyposażonego w noniusz, obliczyć dokładność miernika na podstawie jego klasy - [K\_U17]
2. Student, który zaliczył przedmiot, obliczyć niepewność pomiaru złożonego metodą różniczki zupełnej lub logarytmicznej dla podanego przykładu - [K\_U17]
3. Student, który zaliczył przedmiot, przeliczyć jednostki, zaokrąglić niepewność i wynik pomiarowy, wykonać wykres, zaznaczyć prostokąty niepewności, wyznaczyć parametry prostej - [K\_U17]
4. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł - [K\_U02 K\_U03]

#### Kompetencje społeczne:

1. Student, który zaliczył przedmiot, rozumie konieczność postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i ich interpretację - [K\_02]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia sprawdzane są w trakcie pisemnego zaliczenia (kolokwium) odbywającego się na końcu semestru. Studenci muszą wykazać się wiedzą obejmującą treści programowe oraz praktycznymi umiejętnościami jak na przykład: odczyt z noniusza, obliczenie niepewności pomiarów prostych i złożonych, zaokrąglanie wyników pomiarowych. Warunkiem zaliczenia jest zdobycie ponad 50% maksymalnej liczby punktów.

### Treści programowe

1. Budowa, zasada działania, dokładność następujących przyrządów pomiarowych :
  - suwmiarka, goniometr (zasada działania noniusza)
  - śruba mikrometryczna, czujnik mikrometryczny
  - amperomierz
  - woltomierz
  - omomierz
  - watomierz
  - multimetr cyfrowy
  - oscyloskop (analogowy i cyfrowy)
2. Metody pomiaru
  - napięcia elektrycznego
  - rezystancji
  - mocy
  - pola magnetycznego (halotron, przetwornik magnetoindukcyjny, magnetorezystor)
  - temperatury (termometry: cieczowe, parowe, gazowe; termoogniwa, termorezystory, termistory, pirometry)
  - światła (detektory światła: fotokomórka, fotopowielacz, fotodiody, fotorezystory)
3. Idea przetwarzania analogowo-cyfrowego, komputer jako narzędzie pomiarowe
4. Klasyfikacja niepewności i błędów pomiarowych (definicje, przykłady)
5. Podstawowe pojęcia statystyki pomiarowej
  - rozkład normalny (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe, rozkład prawdopodobieństwa)
  - histogram
  - mediana, dominanta, średnia arytmetyczna
  - wariancja, odchylenie standardowe z próby, odchylenie standardowe średniej
  - rozkład Studenta
  - średnia ważona
6. Obliczanie wartości niepewności wielkości złożonych
  - metoda różniczki logarytmicznej
  - metoda różniczki zupełnej
7. Zasady zaokrąglania i zapisu wyniku pomiarowego oraz jego niepewności
8. Metoda regresji, wykorzystanie metody najmniejszych kwadratów do obliczenia parametrów prostej, współczynnik korelacji
9. Podstawowe oznaczenia na schematach elektrycznych
10. Graficzne opracowanie wyników pomiarowych
  - prawidłowe zaplanowanie wykresu
  - prostokąty niepewności pomiarowych

#### Literatura podstawowa:

1. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2010
2. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2002
3. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, PWN, Warszawa 1999

<b>Literatura uzupełniająca:</b> 1. Pomiary, pod red. J. Piotrowskiego, WNT, Warszawa 2009 2. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach		30
2. Udział w konsultacjach		1
3. Przygotowanie się do zaliczenia		28
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	59	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	10	1