

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Podstawy metrologii		Kod 1010401211010440486
Kierunek studiów Fizyka Techniczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr Krzysztof Łapsa email: krzysztof.lapsa@put.poznan.pl tel. 616653168 Wydział Fizyki Technicznej ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	podstawowa wiedza z fizyki i matematyki (podstawa programowa dla szkół średnich, poziom podstawowy)
2	Umiejętności:	umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	Kompetencje społeczne	zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji
Cel przedmiotu:		
- przygotowanie studentów do pracy z podstawowymi przyrządami pomiarowymi - przygotowanie teoretyczne do analizowania i opracowywania wyników pomiarowych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
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]		
Umiejętności:		

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

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