

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE					Kod modułu: C.14	
	Nazwa przedmiotu: METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE II					Kod przedmiotu: C.14.II	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: II/4		Status przedmiotu / modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	15		15			

Koordynator przedmiotu / modułu	mgr inż. Paweł Bułka
Prowadzący zajęcia	mgr inż. Paweł Bułka, dr inż. Tomasz Samotyjak
Cel kształcenia	Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z: źródłami i typami błędów, zapisem rezultatu pomiaru, narzędziami pomiarowymi; podstawowymi metodami pomiaru wielkości geometrycznych, wzorcami miar; metodami doboru tolerancji wymiarów, kształtu i położenia, chropowatości powierzchni; nabyciem praktycznych umiejętności przeprowadzania podstawowych rodzajów pomiarów, gwintów i metodami szacowania błędów pomiarów.
Wymagania wstępne	Znajomość jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar – SI. Znajomość trygonometrii i podstawowych zagadnień z fizyki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu metrologii, zna i rozumie specjalistyczne metody pomiaru wielkości geometrycznych i fizycznych.	K1M_W11
02	Znaspecialistyczne narzędzia pomiarowe oraz normy związane z pomiarami	K1M_W11
03	Potrafi posługiwać się wysokościamiernymi cyfrowymi, profilometrami, manometrami, miernikami temperatury, tachometrami.	K1M_U10
04	Potrafi przeprowadzić pomiary: kątów, gwintów, prostoliniowości, płaskości.	K1M_U10
05	Potrafi przeprowadzić pomiary: ciśnienia, temperatury, prędkości obrotowej	K1M_W03 K1M_U10
06	Potrafi oszacować błędy pomiarowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych, zinterpretować i zaprezentować wyniki pomiarów.	K1M_U10
07	Potrafi realizować pomiary w ramach zespołu.	K1M_U23

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

Podstawy teorii pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Przetworniki pomiarowe temperatury, siły, wagi, przesunięcia liniowego, prędkości kątowej i liniowej. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych i pozostałych elementów toru pomiarowego. Przetwarzanie i rejestracja sygnałów analogowych i cyfrowych. Analiza błędów statystycznych i dynamicznych. Przykłady pomiaru wielkości elektrycznych.

Maszyny pomiarowe – zasady działania i zastosowania. Pomiar części maszyn o złożonej postaci. Parametry i pomiar uzębień. Analiza łańcuchów wymiarowych. Komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych.

Laboratorium

Pomiary temperatury metodami elektrycznymi (cieplna stała czasowa i metody jej wyznaczania, rodzaje elektrycznych przetworników temperatury). Pomiar przesunięcia liniowego (rodzaje przetworników liniowych przesunięcia, rodzaje torów pomiarowych i protokołów komunikacyjnych). Pomiar wagi za pomocą czujnika tensometrycznego (budowa, zasada działania, problemy eksploatacyjne tensometrów). Pomiar prędkości kątowej i liniowej (metody pomiaru, problemy eksploatacyjne).
Pomiary kątów cz.2. Pomiar gwintów cz.2. Pomiar promieni łuków kołowych. Pomiar prostoliniowości. Pomiar płaskości powierzchni płyty. Sprawozdanie narzędzi pomiarowych: suwmiarki, mikrometry z powierzchniami pomiarowymi płaskimi, czujniki zegarowe.

Literatura podstawowa	W.Jakubiec, J.Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa, 1999. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa, 1973. A.Sadowski, E.Miernik, J.Sobol: Metrologia długości i kąta, WNT, Warszawa, 1978. E.Meller, A.Meller: Laboratorium metrologii warsztatowej, PWN, W-wa – Poznań, 1969. Ryszard Roskosz: Miernictwo elektryczne. Laboratorium. WPG 2004. Polskie Normy, dotyczące tolerancji i pasowań, odchyłek kształtu i położenia, wielkości geometrycznych warstwy wierzchniej przedmiotu.
Literatura uzupełniająca	Jan Malinowski: Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI, WSiP, Warszawa 2000. Eugeniusz Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa, OWPW, Warszawa 2005. Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Metrologia w budowie maszyn, Zadania z rozwiązaniami, WNT, Warszawa 2007. Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, Warszawa 2010.
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne - Prezentacja narzędzi pomiarowych z opisem, działaniem i sposobem pomiaru. Praca indywidualna i zespołowa w laboratorium. Konsultacja indywidualna z wykładowcą.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
1. Kolokwium		01, 02
2. Bieżąca ocena wykonywanych ćwiczeń		03, 04, 05, 06, 07
3. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		03, 04, 05, 06
Formy i warunki zaliczenia	Wykład – zaliczenie pisemne. Laboratorium – ocena nabytych umiejętności w trakcie ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań, obecność na wszystkich ćwiczeniach.	

NAKLAD PRACY STUDENTA

Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych,	15	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	1
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	56	31
Liczba punktów ECTS za przedmiot	2	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	1,1	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,1	