

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE</b>					Kod modułu: C.15	
	Nazwa przedmiotu: <b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE II</b>					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>2/4</b>		Status przedmiotu /modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>15</b>	-	<b>15</b>	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>mgr inż. Paweł Bułka</b>
Prowadzący zajęcia	<b>mgr inż. Paweł Bułka</b>
Cel przedmiotu / modułu	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 i metodami szacowania błędów pomiarów.
Wymagania wstępne	Znajomość jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar – SI. Znajomość trygonometrii.

<b>EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla budowy maszyn.	K1P_W11
02	Zna specjalistyczne narzędzia pomiarowe oraz normy obowiązujące w tym zakresie.	K1P_W11
03	Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową w zakresie metrologii warsztatowej	K1P_U10
04	Potrafi praktycznie przeprowadzić pomiary: kątów, gwintów, prostoliniowości, płaskości, temperatury	K1P_U10
05	Potrafi praktycznie przeprowadzić pomiary: ciśnienia, temperatury, prędkości obrotowej	K1P_W03 K1P_U10
06	Potrafi oszacować błędy pomiarowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych, zinterpretować i zaprezentować wyniki pomiarów.	K1P_U10
07	Potrafi realizować pomiary w ramach zespołu.	K1P_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

Podstawy teorii pomiarów. Przetworniki pomiarowe. 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. Komputerowe wspomaganie procesów pomiarowych. Racjonalny dobór przyrządów do pomiarów. Statystyczna kontrola jakości. Ogólne zasady sterowania produkcją.

### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 60%

*(weryfikowane w zakresie wiedzy i umiejętności)*

Obliczanie błędów statystycznych. Obliczanie dokładności narzędzi pomiarowych w zależności od tolerancji. Obliczanie parametrów statystycznej kontroli jakości.

### Laboratorium

Pomiary kątów 2. Pomiary gwintów 2. Pomiary promieni łuków kołowych. Pomiary prostoliniowości. Pomiary prostoliniowości 2. Pomiar płaskości powierzchni płyty. Pomiary temperatury. Pomiary prędkości obrotowej. Pomiary ciśnienia.

### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Literatura podstawowa	<p>W.Jakubiec, J.Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa, 1999.</p> <p>Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa, 1973.</p> <p>A.Sadowski, E.Miernik, J.Sobol: Metrologia długości i kąta, WNT, Warszawa, 1978.</p> <p>E.Meller, A.Meller: Laboratorium metrologii warsztatowej, PWN, W-wa – Poznań, 1969.</p> <p>Ryszard Roskosz: Miernictwo elektryczne. Laboratorium. WPG 2004.</p> <p>Polskie Normy, dotyczące tolerancji i pasowań, odchyłek kształtu i położenia, wielkości geometrycznych warstwy wierzchniej przedmiotu.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Jan Malinowski: Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI, WSiP, Warszawa 2000.</p> <p>Eugeniusz Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa, OWPW, Warszawa 2005.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Metrologia w budowie maszyn, Zadania z rozwiązaniami, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, Warszawa 2010.</p>

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 przedmiotowych efektów kształcenia	Nr przedmiotowego efektu kształcenia
1. Kolokwium.	01, 02

2. Student składa sprawozdania z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych.	01, 02, 04, 05,06
3. Student udziela wyczerpujących odpowiedzi na pytania z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych i praktycznie demonstruje znajomość narzędzi pomiarowych.	03, 04, 05, 07
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Podstawą zaliczenia wykładu jest pisemne zaliczenie kolokwium. Podstawą zaliczenia laboratorium jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach, wykonanie sprawozdań oraz praktyczne sprawdzenie wiadomości z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych.

<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	9
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5	3
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	15	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	5	4
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>60</b>	<b>46</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>2</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>1,5</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	15+15+5=35 1,2	