

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metrologia techniczna		Kod 1010251341010220033
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn - studia I stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
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: 15 Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100% 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Andrzej Cellary email: andrzej.cellary@put.poznan.pl tel. 61 665 2361 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiadomości z zakresu analizy i statystyki matematycznej, rysunku technicznego oraz części maszyn.
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.
Cel przedmiotu: Przyswojenie podstawowych pojęć z technik pomiarowych. Zapoznanie się z przyrządami i metodami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn. Zdobycie umiejętności obliczania i doboru tolerancji i symbolu pasowania dla otworów, wałków i gwintów. Zdobycie wiedzy o metodach pomiarowych, rachunku błędów i obliczania niepewności pomiaru bezpośredniego i pośredniego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma wiedzę w zakresie metrologii technicznej obejmującą: układ jednostek miar SI, podstawy teorii pomiarów, szacowania niepewności pomiarów, metody i narzędzia pomiarowe do oceny dokładności wymiarów. - [K_W14] 2. Ma wiedzę w zakresie podstawowego wyposażenia pomiarowego stosowanego do pomiarów części maszyn, metod i sposobów oceny struktury geometrycznej powierzchni (kształt, chropowatość), podstaw współrzędnościowej techniki pomiarowej, pomiarów elementów maszyn o złożonej postaci (gwinty, koła zębate) - [K_W14] 3. Ma wiedzę wykorzystywaną do posługiwania się aparaturą pomiarową, i metrologią warsztatową. - [K_W14] 4. Ma wiedzę z zakresu statystycznych metod opracowania wyników pomiarów. - [K_W01]		
Umiejętności: 1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U01] 2. Potrafi oceniać przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia. - [K_U23] 3. Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową i metodami szacowania błędów pomiaru. - [K_U20]		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. - [K_K02]
2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [K_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca oraz podsumowująca

Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu.

Ćwiczenia: Zaliczenie na podstawie kolokwiów

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego i wykonanie sprawozdania. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone

Treści programowe

Wykład: Teoria pomiaru, pomiar i jego istota, wynik pomiaru, metody, rodzaje i sposoby pomiaru, układ jednostek miar SI, definicja metra, etalony, wzorce miar długości i kąta, płytki wzorcowe, wałeczki i kulki pomiarowe, płytki kątowe, kątowniki, hierarchia wzorców, błędy pomiaru, definicja i klasyfikacja, błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne, eliminacja i oszacowanie błędów, wyznaczenie niepewności pomiaru, statystyczna analiza wyników pomiarów, narzędzia pomiarowe, ich podział i charakterystyka przyrządów, metody pomiaru, metody bezpośrednie i pośrednie, błędy metod pośrednich, przyrządy suwmiarkowe, mikrometryczne, czujniki, długościomierze, wysokościomierze, mikroskopy, projektory, układy tolerancji i pasowań części maszyn, statystyczna kontrola jakości, struktura geometryczna powierzchni, podstawy techniki współrzędnościowej.

Ćwiczenia: Pomiary pośrednie i obliczaniem ich błędów, obliczaniem charakterystyk statycznych przetworników pomiarowych oraz wyznaczaniem tolerancji i pasowań części maszyn.

Laboratorium: Sprawdzanie narzędzi pomiarowych, wyznaczanie błędów pomiarów pośrednich, analiza błędów, statystyczne opracowanie wyników pomiarów, wyznaczanie niepewności pomiaru przyrządu metodą A, pomiary części maszyn i wyznaczanie ich tolerancji i pasowań.

Literatura podstawowa:

1. Jakubiec W., Malinowski J.: ?Metrologia wielkości geometrycznych? WNT, Warszawa, 2004
2. Paczyński P.: ?Metrologia Techniczna. Przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów?, wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
3. Humienny Z. i inni: ?Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)?, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.

Literatura uzupełniająca:

1. Piotrowski J., ?Podstawy metrologii?, PWN, Warszawa 1979
2. Sydenham P.H., ?Podręcznik metrologii?, t1, Wyd. Kił, Warszawa 1988
3. Arendarski J. Niepewność pomiarów Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2003
4. Hagel R., Zakrzewski J., ?Miernictwo dynamiczne?, WNT, Warszawa 1984.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Wykład.	30
2. Ćwiczenia.	15
3. Laboratoria.	15
4. Konsultacje.	5
5. Przygotowanie do ćwiczeń oraz laboratoriów.	8
6. Przygotowanie do egzaminu.	8
7. Egzamin.	2
8. Omówienie egzaminu (wpisy ocen).	2

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	69	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	3