



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki współrzędnościowe

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Mechanika i budowa maszyn		2 / 3
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
-		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
niestacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
12	8	
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	
Liczba punktów		
2		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr hab. inż. Bartosz GAPIŃSKI		dr inż. Lidia MARCINIAK-PODSADNA
email: bartosz.gapinski@put.poznan.pl		email: lidia.marciniak-podsadna@put.poznan.pl
tel. 61 663 35 95		tel. 61 663 35 69
Wydział Inżynierii Mechanicznej		Wydział Inżynierii Mechanicznej
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania

wstępne

Wiedza z podstaw metrologii oraz systemów pomiarowych, rysunku technicznego oraz podstaw systemów CAD. Chęć zdobywania nowej wiedzy i umiejętności. Zdolność logicznego myślenia i korzystania z informacji pozyskiwanych z różnych źródeł.

Cel przedmiotu

Zapoznanie się ze współrzędnościową techniką pomiarową. Pozyskanie wiedzy na temat współrzędnościowych systemów pomiarowych (CMS), ich rodzajów oraz obszarów zastosowań. Uświadomienie roli nowoczesnych urządzeń metrologicznych w Przemysle 4.0, ich wpływu na produkowane wyroby oraz zdolność poprawnego doboru rozwiązań pomiarowych ukierunkowanych na uzyskanie poprawnych metrologicznie rezultatów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna zasady pomiaru współrzędnościowego. [K_W13]
2. Student wie jak scharakteryzować współrzędnościowe systemy pomiarowe. [K_W13]
3. Student zna zasady sprawdzania współrzędnościowych systemów pomiarowych. [K_W13]

Umiejętności

1. Student potrafi dobrać współrzędnościowy system pomiarowy do zadania pomiarowego. [K_U17]
2. Student potrafi w podstawowym zakresie opracować strategię pomiarową. [K_U17]
3. Student potrafi dokonać opracowania i analizy danych pomiarowych. [K_U17]
4. Student potrafi określić źródła błędów pomiaru współrzędnościowego i potrafi je niwelować. - [K_U17]

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współpracować w grupie. - [K_K03]
2. Student jest świadomy roli współrzędnościowej techniki pomiarowej we współczesnej gospodarce - w Przemysle 4.0. - [K_K07]
3. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w dziedzinie metrologii - [K_K04]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego.

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

Treści programowe

Wykład:

1. Istota współrzędnościowej techniki pomiarowej.
2. Rodzaje współrzędnościowych systemów pomiarowych.
3. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe - budowa i wyposażenie.
4. Ramiona pomiarowe - budowa i wyposażenie.
5. Trackery laserowe - budowa i wyposażenie.
6. Trackery laserowe - budowa i wyposażenie.



7. Multisensorowe maszyny pomiarowe.
8. Współrzędnościowe skanery optyczne 3D oraz urządzenia fotogrametryczne.
9. Współrzędnościowe urządzenia optyczne do pomiarów dynamicznych.
10. Tomografia komputerowa.
11. Nowe trendy w technice współrzędnościowej.
12. Zasady i procedury sprawdzania współrzędnościowych systemów pomiarowych.

Laboratorium:

1. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej - pomiary manualne i CNC.
2. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej - programowanie dla pomiarów CNC.
3. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej - pomiary z modelem 3D CAD.
4. Pomiary na współrzędnościowym skanerze optycznym 3D
5. Analiza danych pomiarowych.
6. Opracowanie raportów pomiarowych.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz filmami.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole.

Literatura

Podstawowa

Ratajczyk E., Woźniak A.: Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Warszawa 2016

Sładek J.: Dokładność pomiarów współrzędnościowych, Kraków 2013

Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, Warszawa, WNT 2018

Humienny Z., Osana P.H., Tamre M., Weckenmann A., Blunt L., Jakubiec W.: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), podręcznik europejski, WNT, Warszawa 2004

Jakubiec W., Zator S., Majda P.: Metrologia, PWE 2014

Normy ISO 10360 - części 1-13



Uzupełniająca

Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Maszyny i roboty pomiarowe, Warszawa 1994.

Ratajczyk E.: Współrzędnościowa technika pomiarowa, Warszawa 2005. Jezierski J., Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn, Warszawa, WNT 1994

Białas S., Humienny Z., Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobów (GPS) WPW 2014

Przewodnik ISO. Wyrażanie niepewności pomiaru, Warszawa, GUM 1999

Arendarski J., Niepewność pomiarów, Warszawa, Instytut Metrologii i Systemów Pomiarowych Politechniki Warszawskiej 2000

Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), red. Z. Humienny, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczeń/egzaminu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności