



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia i systemy pomiarowe [N1ZiIP2>MiSP2]

Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

8

Laboratorium

16

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu statystyki matematycznej, podstaw metrologii oraz podstaw procesów technologicznych, 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 z systemami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn. Pozyskanie wiedzy na temat systemów pomiarowych działających w oparciu o współrzędnościową technikę pomiarową, ich rodzajów oraz obszarów zastosowań, a także sposobów nadzorowania systemów pomiarowych. Uświadomienie różnorodności zadań pomiarowych we współczesnym przemyśle oraz zakresu informacji możliwej do uzyskania na podstawie podstaw pomiaru.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student potrafi scharakteryzować systemy pomiarowe stosowane w budowie maszyn.
2. Student potrafi scharakteryzować podstawowe urządzenia wchodzące w skład systemów pomiarowych.

Umiejętności:

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

Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi współpracować w grupie.
2. Student jest świadomy roli systemów pomiarowych we współczesnej gospodarce.
3. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w dziedzinie metrologii.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne.

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

Przyporządkowanie ocen do przedziałów procentowych wyników: <90-100> bardzo dobry; <80-90) dobry plus; <70-80) dobry; <60-70) dostateczny plus; <50-60) dostateczny; <0-50) niedostateczny

Treści programowe

Teoria współrzędnościowej techniki pomiarowej. Różne sposoby zbierania danych pomiarowych oraz towarzyszące im błędy. Klasyfikacja systemów pomiarowych działających w oparciu w WTP. Podstawy interpretacji oznaczeń rysunkowych GPS i GD&T. Elementy opracowania strategii pomiaru cech geometrycznych elementów przestrzennych. Ocena przydatności systemów pomiarowych do zastosowania w konkretnych aplikacjach przemysłowych.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Podstawowe zagadnienia metrologii - definicja i struktura systemu pomiarowego.
2. Systemy pomiarowe realizujące zadania w obszarze budowy maszyn.
3. Wprowadzenie do współrzędnościowej techniki pomiarowej.
4. Stykowe współrzędnościowe systemy pomiarowe.
5. Układy oraz głowice pomiarowe w technice współrzędnościowej.
6. Optyczne współrzędnościowe systemy pomiarowe.
7. Analiza systemów pomiarowych - MSA.

Laboratorium:

1. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.
2. Pomiary na optycznym skanerze pomiarowym 1.
3. Pomiary na optycznym skanerze pomiarowym 2.
4. Pomiary termowizyjne.
5. Pomiary na tomografii komputerowej.
6. Analiza danych pomiarowych 1.
7. Analiza danych pomiarowych 2.
8. Pomiary chropowatości powierzchni 1.
9. Pomiary chropowatości powierzchni 2.
10. Pomiary multisensorowe.
11. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 1.
12. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 2.
13. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 3.
14. Strategia pomiaru.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja z elementami nowoczesnych metod nauczania, np. PBL, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz filmami.

Laboratorium: 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

Wieczorowski M.: Wykorzystanie analizy topograficznej w pomiarach nierówności powierzchni, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2009

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

Pawlus P.: Topografia powierzchni: pomiar, analiza, oddziaływanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	24	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	76	3,00