



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metrologia techniczna [N1MiBM2>MeT2]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

3/5

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: Egzamin pisemny w formie testu.

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.

Treści programowe

Treści programowe obejmują zagadnienia związane z doбором systemu pomiarowego do weryfikacji zgodności wymiarowej elementu z wymaganiami dokumentacji technicznej. Obejmują one również istotę współrzędnościowej techniki pomiarowej oraz charakterystykę systemów pomiarowych opartych na tej technice, z uwzględnieniem ich zróżnicowania pod względem sposobu próbkowania (metody stykowe i bezstykowe) oraz skali pomiarowej (makro-, mezo- i mikroskala).

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. Pomiary odchyłek kształtu i położenia - wprowadzenie do GPS i GD&T.
8. 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.
7. Pomiary chropowatości powierzchni 1.
8. Pomiary chropowatości powierzchni 2.
9. Pomiary multisensorowe.
10. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 1.
11. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 2.
12. Nadzorowanie sprzętu kontrolno - pomiarowego 3.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna 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	26	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	74	3,00