

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Metrologia

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w języku angielskim:

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Organizacji i Zarządzania

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Poziom i forma studiów: I st., studia stacjonarne, 3 sem.

Cykl dydaktyczny: semestr zimowy, 2024/2025

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Arkadiusz Boczkowski

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

Punkty ECTS

4

Skrócony opis:

Przekazanie uporządkowanej wiedzy oraz nabycie umiejętności i kompetencji społecznych związanych z teoretycznymi i praktycznymi aspektami realizacji pomiarów inżynierskich Zapoznanie studentów z technikami pomiarowymi, sposobami doboru aparatury pomiarowej, parametrami przetworników pomiarowych oraz metodami szacowania błędów pomiarowych i wyznaczania niepewności pomiarowej

Opis:

Wykład:

1. Proces poznawczy. Założenia metrologii. Podstawowe definicje metrologiczne. Pomiar i jego istota. Matematyczna i systemowa interpretacja pomiaru. Jednostka miary. Układ jednostek. Dokładność pomiaru. Błąd bezwzględny i względny. Skale pomiarowe. Wzorce i ich charakterystyka. Cechy wzorca. Rodzaje wzorców. Wzorcowanie. Kreowanie skal pomiarowych. Przykłady wzorców jednostek miar. Klasyfikacja i propagacja wzorców.
2. Błędy pomiarowe i niepewność pomiaru. Źródła i przyczyny powstawania błędów. Klasyfikacja błędów pomiarowych. Identyfikacja błędów systematycznych i przypadkowych. Prawo propagacji błędów. Sposoby minimalizacji błędów. Niepewność pomiarowa. Obliczanie niepewności: ocena niepewności typu A i typu B. Graficzna interpretacja niepewności standardowej.
3. Budowa i model przyrządu pomiarowego. Opis działania przyrządów pomiarowych. Charakterystyki przetwarzania przyrządów pomiarowych: statyczna i dynamiczna. Podstawowe parametry przyrządów pomiarowych: zakres pomiarowy, rozdzielczość, klasa dokładności. Sygnał jako nośnik informacji. Sygnały pomiarowe. Klasyfikacja sygnałów: zdeterminowane i losowe. Parametry energetyczne sygnału. Sygnał w dziedzinie czasu i częstotliwości. Sygnał analogowy i sygnał cyfrowy. Przetwarzanie analogowe, analogowo-cyfrowe i cyfrowo- analogowe. Zadania i funkcje przetwarzania analogowego. Dyskretyzacja sygnału: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Metody przetwarzania analogowo-cyfrowego.
4. Metrologia wielkości geometrycznych: specyfikacja geometrii wyrobów, wzorce długości i kąta, przyrządy pomiarowe i pomiary długości, kąta, odchyłek geometrycznych oraz chropowatości powierzchni.
5. Metody i techniki pomiaru wielkości elektrycznych, mechanicznych i akustycznych

Laboratorium:

1. Klasyfikacja i ocena sygnałów
2. Pomiary wybranych wielkości elektrycznych
3. Wyznaczanie błędów wielkości prostych
4. Wyznaczanie błędów wielkości złożonych
5. Wyznaczanie średniej przy pomiarze wielokrotnym, niepewności pomiarów, średniej ważonej

6. Wyznaczanie charakterystyki regulacyjnej silnika prądu stałego
7. Pomiary dźwięku. Wyznaczanie narażenia pracownika na nadmierny hałas
8. Pomiary dźwięku. Wyznaczanie mocy akustycznej maszyny metoda orientacyjna
9. Pomiar wybranych wielkości geometrycznych
10. Pomiar twardości i udarność młotem Charpy'ego
11. Próba rozciągania, wyznaczanie modułu Younga

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 45 godzin, w tym:

- wykład – 15 godzin
- laboratorium – 30 godzin

Praca własna studenta – 75 godziny,

w tym: przygotowanie do zaliczenia wykładu (30h) i laboratorium (20h) oraz opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (25h)

Łączna ilość godzin: 120

Liczba punktów ECTS: 4

Literatura:

1. Władysław Jakubiec, Sławomir Zator, Paweł Majda. Metrologia. Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A., cop. 2014.
2. Roman Janiczek. Metody oceny niepewności pomiarów. Polska Akademia Nauk. Oddział w Katowicach. Komisja Metrologii. - Katowice ; Gliwice : Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008.
3. Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makieła. Metrologia w budowie maszyn: zadania z rozwiązaniami. Wydanie drugie zmienione - 1 dodruk (PWN). - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
4. Tadeusz Skubis. Opracowanie wyników pomiarów: przykłady. Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2003.
5. Aleksander Olczyk . Podstawowe zagadnienia metrologii - przykłady obliczeniowe. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2018.
6. Piotrowski Janusz. Podstawy miernictwa, Wydaw. WNT, Warszawa 2002.
7. Dusza Jacek i inni. Podstawy miernictwa,. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
8. Biały Sławomir. Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2006.
9. Parchański Józef. Miernictwo elektryczne i elektroniczne. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2006

Efekty uczenia się:

WIEDZA. Zna i rozumie:

K1A_W1 - zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki, fizyki, statystyki oraz zakresu nauk inżyniersko-technicznych, przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji.

UMIĘTNOŚCI. Potrafi:

K1A_U3 - planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, wizualizować dane i interpretować uzyskane wyniki, a także wyciągać wnioski.

K1A_U7 - pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym), w oparciu o odpowiednie umiejętności komunikacyjne z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także brać udział w debacie.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE. Jest gotów do:

K1A_K1 - krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów.

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest obowiązkowa obecność na zajęciach i zaliczenie pisemnego kolokwium z wykładu oraz z laboratorium. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ww. dwóch ocen częściowych. Student uzyskuje zaliczenie pod warunkiem uzyskania progu punktowego z każdego kolokwium powyżej 50%.

Warunkiem dodatkowym uzyskania zaliczenia jest oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań ze wszystkich realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Przewiduje się 3 terminy zaliczeń, ustalane w porozumieniu ze studentami.

Praktyki zawodowe:

--