

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

| | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu | | Nazwa przedmiotu | METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE | |
| ZIIP/O/I/NST/B.12 | | | METROLOGY AND MEASUREMENT SYSTEMS | |
| Język wykładowy | | Polski | | |
| Rok akademicki | | 2022/2023 | | |
| Kierunek | | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji | | |
| w zakresie | | - | | |
| Poziom studiów | | studia pierwszego stopnia | | |
| Profil studiów | | ogólnoakademicki, | | |
| Forma studiów | | studia niestacjonarne | | |
| Semestr / semestry | | III | | |
| Przynależność do grupy zajęć | | Grupa zajęć kierunkowych | | |
| Status przedmiotu | | obowiązkowy | | |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS | | Forma zajęć | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS |
| | | Wykład | 15 [h] | 4 ECTS |
| | | Ćwiczenia | - | |
| | | Laboratorium | 10 [h] | |
| Powiązanie przedmiotu | z profilem studiów | związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów | | 4 ECTS |
| | z uprawnieniami | służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich | | 4 ECTS |
| | z dyscypliną | Inżynieria mechaniczna | | 4 ECTS |
| Forma nauczania | | tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne | | |
| Wymagania wstępne | | wiadomości z matematyki (m.in. statystyka) i fizyki | | |
| Jednostka prowadząca | | UTH Radom, Katedra Technologii Maszyn | | |
| Koordynator | | dr hab. inż. Mirosław Rucki | | |
| Adres strony internetowej pjo | | https://wm.uniwersytetradom.pl | | |
| Adres e-mail, telefon koordynatora | | m.rucki@uthrad.pl (48) 361 7697 | | |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| | |
|--|--|
| Cel kształcenia: | C1 – celem zajęć jest nabycie umiejętności doboru właściwej metody i strategii pomiarowej C2 – nabycie umiejętności szacowania błędów i niepewności pomiarowych |
| Treści programowe: | Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi. Wykład: Wiadomości podstawowe – podstawy teorii pomiarów, definicje i pojęcia podstawowe, jednostki miar, rodzaje wymiarów i odchyłek, tolerancja wymiaru, obliczenia/dobór tolerancji i odchyłek znormalizowanych, obliczenia luzów i wcisków w połączeniach wałków i otworów, zasada stałego otworu lub wałka, układ pasowań. Wymiar wypadkowy. Pomiary wielkości mechanicznych – rodzaje pomiarów, oszacowanie i miary błędów statycznych i dynamicznych, analiza niedokładności pomiarów statycznych i dynamicznych w pomiarach bezpośrednich, pośrednich i złożonych. Analiza niepewności pomiarów (metody A i B) bezpośrednich, pośrednich i złożonych, błędy wskazania i odczytania, obliczanie błędów cząstkowych, obliczanie błędów przypadkowych. Systemy pomiarowe – funkcje przetwarzania (transformacja Fouriera, przekształcenie Laplace’a, transmitancja operatorowa systemu, transmitancja poszczególnych członów pomiarowych w systemie, przykłady transformat). Pomiary współrzędnościowe, multisensorowe systemy pomiarowe. Metrologia w systemach zarządzania jakością. Ćwiczenia laboratoryjne: Pomiary wymiarów zewnętrznych. Pomiary wymiarów wewnętrznych. Pomiary zarysów złożonych (mikroskopy pomiarowe). Pomiary wymiarów kątowych. Pomiary kół zębatych. Pomiary gwintów. |
| Metody dydaktyczne (kształcenia): | <i>metody podające (wykład informacyjny połączony z prezentacją multimedialną); metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia rachunkowe, opracowanie sprawozdań)</i> |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | <i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</i> |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć | | | | Metody weryfikacji efektów uczenia się | |
|---|---|------------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------|
| Numer efektu uczenia się | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) | Forma zajęć | Forma weryfikacji (zaliczeń) | Metody sprawdzania i oceny |
| W1 | Zna i rozumie sposoby dokonywania pomiarów oraz zasady interpretacji uzyskanych wyników z zakresu metrologii | K_WG14 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |
| W2 | Zna metody szacowania niepewności i potrafi wskazać główne jej źródła | K_WG14 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |
| W3 | Zna zasady tolerowania wymiarów w budowie maszyn | K_WG14 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |
| W4 | Zna i rozumie sposoby wykorzystania metrologii i systemów pomiarowych w procesach zarządzania jakością | K_WG14 | Wykład, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |
| U1 | Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową i metodami szacowania błędów pomiaru | K_UW03 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |

| | | | | | |
|----|--|------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------|
| U2 | potrafi dobrać tolerancje i odchyłki znormalizowane, obliczyć luzy i wciski w połączeniach wałków i otworów | K_UW03 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne, | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |
| K1 | ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami, podejmowanymi w ramach działalności inżynierskiej, szczególnie w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób. | K_KK01 K_KK02 | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne | Sprawdziany pisemne | Sprawdziany pisemne, egzamin |

| Literatura i pomoce naukowe | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Jakubiec W., Zator S., Majda P., <i>Metrologia</i>, PWE, Warszawa 2014. 2. Barzykowski J., <i>Współczesna metrologia: zagadnienia wybrane</i>, WNT, Warszawa 2004. 3. Świsulski D., <i>Systemy pomiarowe: laboratorium</i>, PG, Gdańsk 2001. 4. Kujan K., <i>Techniki, miernictwo i elementy systemów pomiarowych w budowie maszyn</i>, PL, Lublin 2001. 5. Fotowicz P. (red.), <i>Niepewność pomiarów w teorii i praktyce: praca zbiorowa</i>, GUM, Warszawa 2011. 6. Nawrocki W., <i>Komputerowe systemy pomiarowe</i>, WKŁ, Warszawa 2006 7. Gazdecki A., <i>Nadzór metrologiczny w systemie zarządzania jakością</i>, „Pomiary Automatyka Kontrola” 50(2), 2004, s. 40-43. http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BSW4-0012-0022/c/Gazdecki.pdf 8. Jezierski J., <i>Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn</i>. WNT. Warszawa 2003 (Wydanie III zmienione) 9. Jakubiec W., Malinowski J., <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. WNT. Warszawa 2007. 10. Meller E. i A., <i>Laboratorium metrologii warsztatowej</i>. PWN, Warszawa 1996. 11. Nowicki B., Zawora J. (red.). <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. WPW, Warszawa 2001. 12. Raghavendra N.V., Krishnamurthy L., <i>Engineering Metrology and Measurements</i>, Oxford University Press 2013. https://nitsri.ac.in/Department/Mechanical%20Engineering/MEC_405_Book_2_for_Unit_2B.pdf | | | | | |

| Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS | | | |
|--|-----------------------------|---|---------------------|
| Udział w zajęciach, aktywność | Obciążenie studenta [h] | | |
| | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium | X | X | 15[h]/-10[h] |
| Udział w konsultacjach | 5 [h] | X | X |
| Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu | X | 30[h]/-15[h] 10[h]/ 5[h] | X |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 5 [h]/ 0,4 ECTS | 60 [h]/ 2,6 ECTS | 25 [h]/ 1 ECTS |
| Punkty ECTS za przedmiot | 90 [h] / 4 ECTS | | |

| Informacje dodatkowe, uwagi |
|-----------------------------|
| |