

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Metrologia I |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Metrology I |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2013/2014 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowy Maszyn |
| Poziom kształcenia | I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i> |
| Profil studiów | ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i> |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i> |
| Specjalność | Wszystkie specjalności |
| Jednostka prowadząca moduł | Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii |
| Koordinator modułu | Prof. dr hab. inż. Stanisław Adamczak |
| Zatwierdził: | |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | Kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu | Obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i> |
| Język prowadzenia zajęć | Polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr trzeci |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | Semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i> |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i> |
| Egzamin | Nie <i>(tak / nie)</i> |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------|---------|------|
| w semestrze | 9 godz. | 9 godz. | | | |
| w tygodniu | | | | | |

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|---|
| Cel modułu | Nabywanie wiedzy w zakresie metod i narzędzi stosowanych w pomiarach długości i kąta. Samodzielne stosowanie podstawowych technik pomiarowych w kontroli jakości wyrobów, samodzielne planowanie zakresu i metodyki prowadzenia badań i pomiarów oraz opracowywanie raportów z badań zawierających analizę niepewności pomiarów z wykorzystaniem metod statystyki matematycznej. (3-4 linijki) |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/V/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|---|---|-------------------------------------|--|
| W_01 | Student ma wiedzę w zakresie metrologii długości i kąta oraz systemów pomiarowych w powiązaniu w całym cyklu życia produktu lub wyrobu, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla budowy maszyn, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu. | w/ć | K_W13 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02 |
| U_01 | Student potrafi wykonywać pomiary podstawowych wielkości geometrycznych mechanicznych związanych z procesem wytwarzania, interpretować uzyskane wyniki, analizować niepewność pomiaru i wyciągać wnioski. | w/ć | K_U14 | T1A_U09 InżA_U01 |
| U_02 | Student potrafi analizować i organizować proste systemy produkcyjne z uwzględnieniem zasad zarządzania produkcją. | w/ć | K_U24 | T1A_U13 T1A_U16 InżA_U05 InżA_U08 |
| K_01 | Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | w/ć | K_K01 | T1A_K01 |
| K_02 | Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje | w/ć | K_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|--|---|
| 1 | Istota metrologii, podział, znaczenie w różnych dziedzinach nauki i techniki, podstawowe pojęcia i definicje – cz. I. | W_01 |
| 2 | Istota metrologii, podział, znaczenie w różnych dziedzinach nauki i techniki, podstawowe pojęcia i definicje – cz. II. | W_01 |
| 3 | Wielkość; podział wielkości, układy wielkości, jednostki miary, układy jednostek miar. | W_01 |
| 4 | Tolerancje i pasowania. Zasady obliczania wskaźników i tolerancji oraz projektowanie pasowań w układzie stałego wałka i otworu | W_01 |
| 5 | Metody pomiaru, błąd pomiaru, definicje, podział, ogólne sposoby obliczania oraz wybrane zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa – cz. I. | W_01 U_01 |
| 6 | Metody pomiaru, błąd pomiaru, definicje, podział, ogólne sposoby obliczania oraz wybrane zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa – cz. II. | W_01 U_01 |
| 7 | Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej, które mają zastosowanie w metrologii. | W_01 U_01 |

| | | |
|---|---|--------------|
| | | K_01 |
| 8 | Metody obliczania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, sposoby ustalania i eliminacji błędów systematycznych. | U_01 U_02 |
| 9 | Przykłady dotyczące analizy i syntezy błędów przypadkowych i systematycznych. | U_01 U_02 |

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć ćwicz. | Treści | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|-----------------|---|---|
| 1 | Podstawowe zasady obliczeń tolerancji i pasowań. | W_01 |
| 2 | Rachunek prawdopodobieństwa: parametry rozkładu - obliczanie, interpretacje. | W_01 U_02 |
| 3 | Błędy systematyczne, obliczanie błędów wynikających z odkształceń sprężystych i termicznych | W_01 U_02 |
| 4 | Obliczanie parametrów rozkładu zmiennej losowej. | W_01 U_02 |
| 5 | Charakterystyka rozkładu Gaussa i jego zastosowanie w rachunku błędów. | W_01 U_02 |
| 6 | Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach bezpośrednich. | W_01 U_02 |
| 7 | Rachunek błędów; błędy przypadkowe w pomiarach pośrednich. | W_01 U_02 |
| 8 | Zastosowanie testów statystycznych do sprawdzania normalności rozkładów i oceny parametrów tych rozkładów | W_01 U_02 |
| 9 | Podsumowanie. Zaliczenie ćwiczeń | W_01 U_02 K_01 |

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|---|
| W_01 | Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. |
| U_01 | Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań |
| U_02 | Wykłady: Kolokwium pisemne w formie 4 prostych pytań Ćwiczenia; Kolokwium sprawdzające umiejętności obliczania: niepewności pomiarowej w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. |
| K_01 | Komentarze na wykładach i dyskusja na ćwiczeniach |
| K_02 | Komentarze na wykładach i dyskusja na ćwiczeniach |

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS

| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
|----|---|--|
| 1 | Udział w wykładach | 9 |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | 9 |
| 3 | Udział w laboratoriach | |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | 7 |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | |
| 6 | Konsultacje projektowe | |
| 7 | Udział w egzaminie | |
| 8 | | |
| 9 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 25 <i>(suma)</i> |
| 10 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1 |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 18 |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | 18 |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów | 16 |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | |
| 19 | | |
| 20 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 52 |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 2 |
| 22 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 77 |
| 23 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 3 Wykład –1 Ćwiczenia – 2 |
| 24 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 34 |
| 25 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 1,2 |

E. LITERATURA

| | |
|------------------|--|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none"> 1. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 2007, wydanie V 2. Adamczak S. Makiela W. Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT Warszawa 2007, wydanie II zmienione. 3. Adamczak S. Makiela W. Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne. WNT Warszawa 2010, wydanie I 4. Adamczak S. Pomiary geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość. WNT Warszawa 2008 5. Adamczak S., Sender E. Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw metrologii. WPS, wyd. III, Kielce 1996 6. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) WNT, Warszawa 2004 7. Praca zbiorowa: Mała encyklopedia metrologii, WNT, Warszawa, 1989 8. Praca zbiorowa. Poradnik metrologa warsztatowego. WNT Warszawa 1972 9. Arendarski J.: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 |
|------------------|--|

| | |
|----------------------------------|---|
| | 10. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997 |
| Witryna www modułu/przedmiotu | |