

## Karta modułu/przedmiotu

|                          |   |           |   |              |         |  |                        |
|--------------------------|---|-----------|---|--------------|---------|--|------------------------|
| Wypełnia Zespól Kierunku | Nazwa modułu (bloku przedmiotów):<br><b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE</b>                      |           |   |              |         | Kod modułu: C.14                               |                        |
|                          | Nazwa przedmiotu:<br><b>METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE I</b>                                    |           |   |              |         | Kod przedmiotu: C.14.I                         |                        |
|                          | Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł:<br><b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b> |           |   |              |         |  |                        |
|                          | Nazwa kierunku:<br><b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>   |           |   |              |         |  |                        |
|                          | Forma studiów:<br><b>STACJONARNE</b>  |           | Profil kształcenia:<br><b>PRAKTYCZNY</b>          |              |         | Poziom kształcenia:<br><b>STUDIA I STOPNIA</b> |                        |
|                          | Rok / semestr:<br><b>I/I</b>  |           | Status przedmiotu / modułu:<br><b>OBOWIĄZKOWY</b> |              |         | Język przedmiotu / modułu:<br><b>POLSKI</b>    |                        |
|                          | Forma zajęć   | wykład    | ćwiczenia   | laboratorium | projekt | seminarium                                     | inne<br>(wpisać jakie) |
|                          | Wymiar zajęć (godz.)  | <b>15</b> |   | <b>15</b>    |         |  |                        |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Koordynator przedmiotu / modułu | <b>mgr inż. Paweł Bułka</b>  |
| Prowadzący zajęcia              | <b>mgr inż. Paweł Bułka</b>  |
| Cel kształcenia                 | Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z: źródłami i typami błędów, zapisem rezultatu pomiaru, narzędziami pomiarowymi; podstawowymi metodami pomiaru wielkości geometrycznych, wzorcami miar; metodami doboru tolerancji wymiarów, kształtu i położenia, chropowatości powierzchni; nabyciem praktycznych umiejętności przeprowadzenia podstawowych rodzajów pomiarów i metodami szacowania błędów pomiarów. |
| Wymagania wstępne               | Znajomość jednostek miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar – SI. Znajomość trygonometrii.   |

| <b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>            |  |                                     |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Nr efektu uczenia się/ grupy efektów | Opis efektu uczenia się  | Kod kierunkowego efektu uczenia się |
| 1                                    | Ma ogólną wiedzę z zakresu metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wymiarów części maszyn.   | K1M_W11                             |
| 2                                    | Zna podstawowe narzędzia pomiarowe oraz normy dotyczące tych narzędzi pomiarowych.   | K1M_W11                             |
| 3                                    | Potrafi posługiwać się przyrządami: suwmiarkowymi, mikrometrycznymi, czujnikowymi i kątomierzami.  | K1M_U10                             |
| 4                                    | Potrafi praktycznie przeprowadzić podstawowe rodzaje pomiarów: wymiarów zewnętrznych (wysokości, długości, średnic zewnętrznych, grubości zębów kół zębatych), wewnętrznych (szerokości, średnic otworów), mieszanych (głębokości), chropowatości. | K1M_U10                             |
| 5                                    | Potrafi oszacować błędy pomiarowe, przeprowadzić analizę danych pomiarowych, zinterpretować i zaprezentować wyniki pomiarów.   | K1M_U10                             |
| 6                                    | Potrafi przeprowadzić Statystyczną Kontrolę Jakości.   | K1M_U10                             |

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

Tolerancje i pasowania. Odchyłki kształtu i położenia. Jakościowa i ilościowa definicja błędu pomiaru. Źródła i typy błędów. Wyznaczenie niepewności pomiaru. Zapis rezultatu pomiaru. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych i wzorców miar. Własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Wzorce miar długości i kąta. Przyrządy pomiarowe: suwmiarkowe, mikrometryczne, czujnikowe, kątomierze. Metody i sposoby oceny struktury geometrycznej powierzchni. Pomiary długości i kątów. Pomiary gwintów. Pomiary interferencyjne. Racjonalny dobór przyrządów do pomiarów. Statystyczna kontrola jakości.

### Laboratorium

Pomiary średnic wałków. Pomiary średnic otworów. Pomiary dokładne. Pomiary kątów. Pomiary gwintów. Pomiary chropowatości powierzchni. Kontrola seryjna wałków. Statystyczna Kontrola Jakości.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa    | <p>W.Jakubiec, J.Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 1999.</p> <p>Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa 1973.</p> <p>A.Sadowski, E.Miernik, J.Sobol: Metrologia długości i kąta, WNT, Warszawa 1978.</p> <p>E.Meller, A.Meller: Laboratorium metrologii warsztatowej, PWN, W-wa – Poznań 1969.</p> <p>Polskie Normy, dotyczące tolerancji i pasowań, odchyłek kształtu i położenia, wielkości geometrycznych warstwy wierzchniej przedmiotu.</p> |
| Literatura uzupełniająca | <p>Jan Malinowski: Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI, WSiP, Warszawa 2000.</p> <p>Eugeniusz Ratajczyk: Współrzędnościowa technika pomiarowa, OWPW, Warszawa 2005.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Metrologia w budowie maszyn, Zadania z rozwiązaniami, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>Stanisław Adamczak, Włodzimierz Makiela: Podstawy metrologii i inżynierii jakości dla mechaników, WNT, Warszawa 2010.</p>   |
| Metody kształcenia       | <p>Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne - Prezentacja narzędzi pomiarowych z opisem, działaniem i sposobem pomiaru. Praca indywidualna i zespołowa w laboratorium. Konsultacja indywidualna z wykładowcą.</p>  |

| Metody weryfikacji efektów uczenia się        | Nr efektu uczenia się/grupy efektów   |
|---|---|
| 1. Kolokwium                                  | 01, 02  |
| 2. Bieżąca ocena wykonywanych ćwiczeń         | 03, 04, 05, 06  |
| 3. Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 03, 04, 05, 06  |
| Formy i warunki zaliczenia                    | <p>Wykład – zaliczenie pisemne.</p> <p>Laboratorium – ocena nabytych umiejętności w trakcie ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań, obecność na wszystkich ćwiczeniach.</p> |

## NAKLAD PRACY STUDENTA

| Rodzaj działań/zajęć  | Liczba godzin |  |
|---|---------------|--|
|   | Ogółem        | W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym |
| Udział w wykładach  | <b>15</b>     | -  |
| Samodzielne studiowanie   | 5             | -  |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych  | <b>15</b>     | 15   |
| Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń  | 15            | 15   |
| Przygotowanie projektu / eseju / itp.   | -             | -  |
| Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia  | 5             | -  |
| Udział w konsultacjach  | 1             | 0,5  |
| Inne  | -             | -  |
| <b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>   | <b>56</b>     | 30,5   |
| <b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>   | <b>2</b>      |  |
| Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi                                       | <b>1,1</b>    |  |
| Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich | <b>1,1</b>    |  |