

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Zaawansowane systemy pomiarowe i GSP, PG_00064717                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Zarządzanie i inżynieria produkcji                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2025/2026                                                                                                                                                                              |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 4.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów                                                                                                                                      |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | dr inż. Aleksandra Mirowska          |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                         | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                 | 30.0                                                      | 15.0                                 | 15.0                   | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                   | 60    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                                                                                                                                                                  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                      | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                                                        | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                                                                                                                                                        | 60                                                        |                                      | 8.0                    |                                                                                                                                                                                        | 32.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu                           | Zapoznanie się zaawansowanymi metodami pomiarowymi opartymi na CMM, mikroskopii konfokalnej, mikroskopii interferometrycznej i innymi metodami pomiarowymi. Celem przedmiotu jest także zapoznanie studentów z właściwym określaniem specyfikacji geometrii wyrobów |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                           |
|                                                               | [K7_U02] formułuje i testuje hipotezy związane z problemami występującymi w stacjonarnych i niestacjonarnych systemach oraz w procesach produkcyjnych i technologicznych w połączeniu z prostymi problemami badawczymi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Student ma rozszerzoną wiedzę na temat zaawansowanych systemów pomiarowych. Student zna poszerzony zakres parametrów geometrycznej struktury powierzchni i ich interpretację.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |
|                                                               | [K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne dla Zarządzania i Inżynierii Produkcji, budowę i zasady działania systemów i procesów wytwarzania oraz ich elementów, a także metody i środki ich integracji i kontroli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Projektowanie procesu kontroli jakości dla złożonych komponentów mechanicznych, interpretacja wyników pomiarów geometrycznych w aspekcie zastosowanej technologii wytwarzania części maszyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym           |
|                                                               | [K7_K11] ma świadomość ważności działania w sposób profesjonalny, konieczności krytycznej weryfikacji posiadanej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Student pozyskuje wiedzę z literatury fachowej w zakresie pomiarów i ich dokładności. Student weryfikuje sposoby pomiaru w zależności od właściwości mierzonego przedmiotu i oczekiwanej niepewności pomiaru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce   |
|                                                               | [K7_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynierijno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Orientacja w dostępie do baz naukowych i czasopismowych związanych z nowoczesnymi rozwiązaniami stosowanymi w metrologii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                          |
| Treści przedmiotu                                             | Istota pomiarów współrzędnościowych, podstawy budowy maszyn CMM i ich parametry, układy pomiarowe, główce pomiarowe i sposoby określania ich dokładności, bezstykowe główce pomiarowe, procedury pomiarów i standardowe oprogramowania komputerowe, Produkcyjne maszyny pomiarowe, dokładność maszyn pomiarowych i sposoby ich określania, współrzędnościowe ramiona pomiarowe, przemysłowa tomografia komputerowa, mikroskopia konfokalna, mikroskopia interferometryczna. Model geometryczny, tolerancje kształtu, bazy, elementy bazowe i odwzorowania elementów bazowych, sposoby ustalania baz pomiarowych, tolerancje kierunku, położenia, kształtu wyznaczonego zarysu lub kształtu wyznaczonej powierzchni z bazą lub bez bazy, przestrzenny opis chropowatości powierzchni. Pomiar różnych cech geometrycznych za pomocą współrzędnościowej techniki pomiarowej, planowanie pomiarów technikami określania geometrycznej struktury powierzchni za pomocą techniki konfokalnej i interferometrycznej. Funkcjonalny wybór, oznaczanie i interpretacja tolerancji geometrycznych. Tolerancje wybranych złożonych elementów geometrycznych. Łańcuchy wymiarowe - analiza i synteza. Zastosowanie współrzędnościowych maszyn pomiarowych do kontroli odchylek wymiarowych i geometrycznych. Różnice pomiędzy normami EN-ISO oraz innymi normami. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Podstawy metrologii, rysunek techniczny, techniki wytwarzania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Składowa oceny końcowej                                                     |
|                                                               | Zaliczenie zadań realizowanych na laboratoriach (sprawozdania)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30.0%                                                                       |
|                                                               | Zaliczenie zadań realizowanych na ćwiczeniach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30.0%                                                                       |
|                                                               | Zaliczenie części wykładowej (kolokwium zaliczeniowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 40.0%                                                                       |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1. Humienny, Z. (Ed.). (2004). Specyfikacje Geometrii Wyrobów (GPS): podręcznik europejski. WNT.<br><br>2. Wieczorowski, M., & Gapiński, B. (2015). Odchyłki kształtu i położenia Parametry i metody pomiaru. Stal, Metale & Nowe Technologie.<br><br>3. E. Ratajczyk, A Woźniak, Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.<br><br>4. Adamczak, S., & Makiela, W. (2014). Metrologia w budowie maszyn: zadania z rozwiązaniami. Wydawnictwa NaukowoTechniczne.<br><br>5. Adamczyk, S. (2008). Pomiary geometryczne powierzchni, zarysy kształtu, falistość i chropowatość. Wydawnictwa NaukowoTechniczne, Warszawa. |                                                                             |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wybrane czasopisma dostępne on-line w bazach Politechniki Gdańskiej, dotyczące współczesnej metrologii, np.:<br><br>1. Measurement - <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/measurement">https://www.sciencedirect.com/journal/measurement</a><br><br>2. Metrology - <a href="https://www.mdpi.com/journal/metrology">https://www.mdpi.com/journal/metrology</a> |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | 1. Przedstaw ogólną koncepcję wymiaru zewnętrznego i wewnętrznego.<br><br>2. Dla przedstawionego komponentu mechanicznego określ tolerancje kształtu i położenia.<br><br>3. Dobierz technologię wykonania części dla założonych tolerancji wymiarowo-kształtowych.<br><br>4. Na podstawie danych pomiarowych ze współrzędnościowej maszyny pomiarowej wytypuj możliwe technologie zastosowane do wykonania części.<br><br>5. Scharakteryzuj parametry stosowane w przestrzennym opisie chropowatości powierzchni. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.