



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Sterowanie rozmyte, PG_00048425                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Automatyka, cybernetyka i robotyka                                                                                                                                         |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2027 r.                                                                                                                                                               |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2027/2028                                                                                                                                                                              |                       |       |
| 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                              | 2                                                                                                                                                                          |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                                                                                                          |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 1.0                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                           |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                             |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Automatyki                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                |                                                           | dr inż. Piotr Fiertek                |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                            |                                                           | dr inż. Piotr Fiertek                |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                        | 15.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 0.0                                                                                                                                                                                    | 0.0                   | 15    |
|                                          | 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                                                                                                                                               | 15                                                        |                                      | 2.0                    |                                                                                                                                                                                        | 8.0                   | 25    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii zbiorów rozmytych i logiki rozmytej oraz opartymi na tej teorii metodami sterowania obiektami dynamicznymi. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                        |                       |       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                     | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|                                                                   | [K7_W10] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Student zna zasady projektowania sterowników rozmytych.                                                                                                                                                                                   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|                                                                   | [K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Student opisuje podstawy teorii zbiorów rozmytych oraz algorytmów wnioskowania przybliżonego. Zna zasady syntezy oraz przetwarzania reguł w rozmytych systemach regulacji i potrafi je zastosować w inżynierskich zadaniach projektowych. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|                                                                   | [K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Student opisuje podstawy teorii zbiorów rozmytych oraz algorytmów wnioskowania przybliżonego. Zna zasady syntezy oraz przetwarzania reguł w rozmytych systemach regulacji i potrafi je zastosować w inżynierskich zadaniach projektowych. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|                                                                   | [K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Student zna zasady projektowania sterowników rozmytych.                                                                                                                                                                                   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| Treści przedmiotu                                                 | Treści przedmiotu - wykład<br>1. Teoria zbiorów rozmytych: podstawowe definicje oraz przykłady.<br>2. Teoria zbiorów rozmytych - działania na zbiorach rozmytych. Rozmyte relacje. Zasada rozszerzania. Liczby rozmyte. Arytmetyka liczb rozmytych.<br>3. Elementy logiki rozmytej. Przybliżone wnioskowanie. Rozmyta implikacja.<br>4. Zmienne rozmyte oraz zmienne lingwistyczne. Interpretacja rozmytej reguły if-then. Rozmyta regułowa baza wiedzy.<br>5. Schemat algorytmu rozmytego regulatora. Bloki rozmywania, wnioskowania oraz wyostrzania.<br>6. Podstawowe typy rozmytych regulatorów. Schematy Mamdaniego oraz Takagi-Sugeno. Przykładowy projekt prostego algorytmu rozmytej regulacji (np. PID). Omówienie zadań do wykonania (studenckich mikro-projektów) w ramach zaliczenia przedmiotu.<br>7. MATLAB"owe narzędzia projektowania i symulacji algorytmów rozmytego sterowania. Praktyczne wskazówki dla użytkownika przybornika Fuzzy Logic. Omówienie zadań do wykonania (studenckich mikro-projektów) w ramach zaliczenia przedmiotu.<br>8. Rozmyte modele obiektów dynamicznych. Identyfikacja rozmytych modeli.<br>9. Teoria stabilności Lapunowa. Idea adaptacyjnego sterowania rozmytego.<br>10. Adaptacyjne sterowanie rozmyte. Metoda bezpośrednia oraz pośrednia.<br>11. Idea warstwy nadzorczej w algorytmie adaptacyjnego sterowania rozmytego. Odporne sterowanie rozmyte.<br>12. Sterowanie rozmyte w oparciu o koncepcję wewnętrznego modelu sterowanego procesu (IMC).<br>13. Zagadnienia stabilności systemów sterowania rozmytego.<br>14. Optymalizacja systemów sterowania rozmytego. Ekspertowe systemy rozmyte. Rozmyte systemy diagnostyki technicznej.<br>15. Dyskusja przykładowych rozwiązań złożonych systemów sterowania wykorzystujących rozmytą logikę. |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się       | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                         | Składowa oceny końcowej            |
|                                                                   | Kolokwia w czasie semestru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                     | 100.0%                             |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. A. Piegat: Modelowanie i sterowanie rozmyte, Exit, 1999.<br>2. L.-X. Wang: A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice Hall, 1997                                                                                                  |                                    |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Yager Ronald R.: <i>Podstawy modelowania i sterowania rozmytego</i> , Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1995                                                                                                                       |                                    |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | 1. Podaj definicję oraz ciekawy przykład zbioru rozmytego.<br>2. Omów schemat funkcjonalny systemu wnioskowania rozmytego. Scharakteryzuj role każdego elementu takiego systemu.<br>3. Opisz wybraną metodę <i>wyostrzania</i> .<br>4. Co to jest <i>T--norma</i> ? Podaj przykład takiego operatora.<br>5. Co to jest <i>jądro</i> oraz <i>nośnik</i> zbioru rozmytego?<br>6. Scharakteryzuj modelowanie systemów dynamicznych w oparciu o schemat <i>Mamdaniego</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
| Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu                            | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.