

**Karta przedmiotu**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Obliczeniowe podstawy sztucznej inteligencji, PG_00068817                                                                                                                                                                                             |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna                                                                                                                                                                                |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2026 r.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2025/2026                                                                                                                                                                                     |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć specjalnościowych<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                  |                        | 3.0                                                                                                                                                                                           |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej                                                                                                                              |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | dr inż. Artur Poliński               |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | dr inż. Artur Poliński               |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                           | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                       | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                   | 15.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 15.0                                                                                                                                                                                          | 0.0                   | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|                                          | Adresy kursu na platformie eNauczanie:<br>Moodle ID: 1323 Obliczeniowe podstawy sztucznej inteligencji lato 2026<br><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1323">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1323</a> |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                          | 30                                                        |                                      | 5.0                    |                                                                                                                                                                                               | 40.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z obliczeniowymi podstawami sztucznej inteligencji                                                                                                                                                          |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Efekt z przedmiotu                                                      | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                         |
|                                                               | [K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ma podstawową wiedzę o obliczeniowych podstawach sztucznej inteligencji | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce |
|                                                               | [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ma podstawową wiedzę o obliczeniowych podstawach sztucznej inteligencji | [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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ma podstawową wiedzę o metodach optymalizacji                           | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                        |
|                                                               | [K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez:<br>– właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,<br>– zastosowanie właściwych metod i narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ma podstawową wiedzę o analizie danych                                  | [SU1] Ocena realizacji zadania                                            |
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>1. Elementy algebry liniowej i geometrii analitycznej (normy, odwzorowania dwuliniowe, długość i odległość wektorów, kąt pomiędzy wektorami, baza przestrzeni liniowej, rzut prostokątny, obroty)</p> <p>2 Rozkład macierzy, wektory i wartości własne, rozkład SVD</p> <p>3 Elementy analizy matematycznej (różniczkowanie, macierz Jakobiego, macierz Hessego, wprowadzenie do metod gradientowych, metoda Newtona dla równań i układów równań nieliniowych)</p> <p>4 Wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa (zmienna losowa, momenty, rozkłady, twierdzenie Bayesa)</p> <p>5 Metody optymalizacji w sztucznej inteligencji (optymalizacja, optymalizacja z ograniczeniami, programowanie liniowe)</p> <p>6 Modelowanie (funkcje kosztu, estymacja parametrów)</p> <p>7 Analiza danych z wykorzystaniem regresji liniowej</p> <p>8 Metody redukcji wymiaru danych - analiza głównych składowych</p> <p>9 Metody heurystycznego poszukiwania rozwiązań (w tym symulowane wyżarzanie)</p> |                                                                         |                                                                           |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Znajomość matematyki na poziomie studiów inżynierskich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                         |                                                                           |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Próg zaliczeniowy                                                       | Składowa oceny końcowej                                                   |
|                                                               | projekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50.0%                                                                   | 50.0%                                                                     |
|                                                               | wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50.0%                                                                   | 50.0%                                                                     |

|                                                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur    | <p>Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., &amp; Ong, C. S. (2020). <i>Mathematics for machine learning</i>. Cambridge University Press.</p> <p>Arora, S. A. N. J. E. E. V. (2018, January). Mathematics of machine learning: An introduction. In <i>Proceedings of the International Congress of Mathematicians (ICM 2018)</i> (pp. 377-390).</p> <p>Burges, C. J. (2003, February). Some notes on applied mathematics for machine learning. In <i>Summer School on Machine Learning</i> (pp. 21-40). Springer, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Jakubowski, J., &amp; Sztencel, R. (2010). <i>Wstęp do teorii prawdopodobieństwa</i>. Script.</p> <p>Kostrykin, A. I. (2008). Wstęp do algebry, vol. 1-3. PWN, Warszawa.</p> <p>Seidler, J., Badach, A., &amp; Molisz, W. (1980). <i>Metody rozwiązywania zadań optymalizacji</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.</p> <p>Billingsley, P. (2008). <i>Probability and measure</i>. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Von Zur Gathen, J., &amp; Gerhard, J. (2013). <i>Modern computer algebra</i>. Cambridge university press.</p> <p>Rao, S. S. (2019). <i>Engineering optimization: theory and practice</i>. John Wiley &amp; Sons.</p> |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur | <p>Peterson, J. C., &amp; Smith, R. D. (2015). <i>Mathematics for Machine Technology</i>. Cengage Learning.</p> <p>Bender, E. A. (1996). <i>Mathematical methods in artificial intelligence</i>.</p> <p>Gnedenko, B. V. (2018). <i>Theory of probability</i>. Routledge.</p> <p>Rédei, L. (2014). <i>Algebra</i>. Elsevier.</p> <p>Sra, S., Nowozin, S., &amp; Wright, S. J. (Eds.). (2012). <i>Optimization for machine learning</i>. Mit Press.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                         | Adresy eZasobów            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.