

# Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Algorytmy i struktury danych, PG_00060216                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Fizyka Techniczna                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2024 r.                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu                                                              |                        | 2025/2026                                                                                                                                                    |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Grupa zajęć                                                                                       |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<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                                                                               |                        | 5.0                                                                                                                                                          |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Forma zaliczenia                                                                                  |                        | egzamin                                                                                                                                                      |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwant.                                                                                                    |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | dr hab. inż. arch. Jan Kozicki                                                                    |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                              |                                                           | dr hab. inż. arch. Jan Kozicki                                                                    |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                  | Wykład                                                    | Ćwiczenia                                                                                         | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                      | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                          | 30.0                                                      | 0.0                                                                                               | 30.0                   | 0.0                                                                                                                                                          | 0.0                   | 60    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                  |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|                                          | Adresy kursu na platformie eNauczanie:<br>Moodle ID: 46581 Algorytmy i Struktury Danych 2025/2026<br><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=46581">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=46581</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                                                                                                                                                                                                                 | 60                                                        |                                                                                                   | 5.0                    |                                                                                                                                                              | 60.0                  | 125   |
| Cel przedmiotu                           | Nauczenie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie algorytmów i struktur danych.                                                                                                                                                         |                                                           |                                                                                                   |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu            | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                             |                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                |                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                            |                       |       |
|                                          | [K6_U01] uczy się samodzielnie, pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł                                                                                                                         |                                                           | Umie uczyć się samodzielnie, czerpiąc wiedzę z literatury, opierając się na odpowiednich źródłach |                        | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji                                                                                                                  |                       |       |
|                                          | [K6_W05] posiada wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania oraz wykorzystywania wybranych narzędzi informatycznych w fizyce i technice                                                                                              |                                                           | Posiada podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.                            |                        | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                                           |                       |       |
|                                          | [K6_U03] posiada umiejętność programowania w wybranym języku oraz stosowania podstawowych pakietów oprogramowania                                                                                                                            |                                                           | Posiada umiejętność programowania w wybranym języku.                                              |                        | [SU1] Ocena realizacji zadania                                                                                                                               |                       |       |
|                                          | [K6_K01] rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, inspiruje i organizuje proces uczenia się innych osób                                                                  |                                                           | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrzebę podnoszenia kompetencji.              |                        | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce                                                                                    |                       |       |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści przedmiotu | <p>WYKŁAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (2 godz.) Wymagania. Zasady zaliczania przedmiotu. Wprowadzenie do struktur danych, w tym: definicja struktury, typy, danych, złożoność obliczeniowa i pamięciowa, notacja asymptotyczna (<math>O()</math>, <math>\Omega()</math>, <math>\Theta()</math>, relacje i szereg przykładów), klasyfikacja funkcji pod względem tempa wzrostu.</li> <li>2. (2 godz.) Podstawy rekurencji, w tym: definicja, rozwiązywanie rekurencji metoda podstawiana, metoda drzewa rekursji.</li> <li>3. (2 godz.) Podstawy rekurencji, w tym: metoda rekurencji uniwersalnej.</li> <li>4. (2 godz.) Tablice nieuporządkowane i uporządkowane, w tym: po przedstawieniu zasad notacji stosowanych w pseudokodach, algorytmy wyszukiwania, operacje wstawiania, usuwania i przeglądania.</li> <li>5. (2 godz.) Tablice rozproszone, w tym: sformułowanie problemu, funkcje haszujące, rozwiązywanie kolizji metodami łańcuchowania</li> <li>6. (2 godz.) Tablice rozproszone, w tym: rozwiązywanie kolizji metoda adresowania otwartego, różne sposoby sondowania, porównanie metod rozwiązywania kolizji. Sprawdzian z wykładów 1-6.</li> <li>7. (2 godz.) Sortowanie tablic (część 1.), w tym: definicja porządku, proste wstawianie, prosty wybór, prosta zamiana, zaawansowane wstawianie.</li> <li>8. (2 godz.) Sortowanie tablic (część 2.), w tym: zaawansowany wybór i zaawansowana zamiana, sortowanie cyfrowe.</li> <li>9. (2 godz.) Listy, w tym: lista jako rekursywna struktura danych, definicje i operacje na listach jedno- i dwukierunkowych, kolejki FIFO i LIFO.</li> <li>10. (2 godz.) Drzewa (część 1.), w tym: podstawowe definicje, drzewa binarne, drzewa doskonale zrównoważone.</li> <li>11. (2 godz.) Drzewa (część 2.), w tym: binarne drzewa wyszukiwacze.</li> <li>12. (2 godz.) Drzewa (część 3.), w tym: drzewa zrównoważone pod względem wysokości, cyfrowe drzewa wyszukiwacze.</li> <li>13. (2godz.) Wyszukiwanie wzorca, w tym: definicja problemu, notacja i terminologia, algorytm naiwny, algorytm Rabina Karp'a, automaty skończone.</li> <li>14. (2godz.) Wyszukiwanie wzorca, w tym: algorytm Knuta-Morrisa-Pratta. Sprawdzian z wykładów 7-14.</li> <li>15. (2 godz.) Sprawdzian końcowy, zaliczenie przedmiotu.</li> </ol> <p>LABORATORIUM:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precyzja obliczeń: implementacja algorytmu demonstrującego błąd numeryczny w obliczeniach iteracyjnych</li> <li>2. Precyzja obliczeń: implementacja algorytmu demonstrującego błąd numeryczny w ewaluowaniu wartości funkcji</li> <li>3. Implementacja algorytmu sortowania bąbelkowego</li> <li>4. Implementacja algorytmu sortowania przez wstawianie</li> <li>5. Implementacja algorytmu szybkiego sortowania</li> <li>6. Implementacja algorytmu szukania interpolacyjnego</li> <li>7. Implementacja algorytmu wyszukiwania najkrótszej drogi</li> <li>8. Implementacja algorytmu kompresji Huffmana</li> <li>9. Implementacja algorytmu szybkiej transformaty Fouriera</li> </ol> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |                         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                   | 10. Implementacja algorytmu szukania z rekursją                                    |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | 11. Implementacja algorytmu mnożenia wielomianów przy pomocy transformaty Fouriera |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | 12. Implementacja algorytmu szukania binarnego                                     |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | 13. Implementacja algorytmu sortowania grzebieniowego                              |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | 14. Implementacja algorytmu sortowania przez wybieranie                            |                                                                                                                                                                                        |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Zaliczenie zajęć z analizy matematycznej, algebry i matematyki dyskretnej.         |                                                                                                                                                                                        |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                        | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                      | Składowa oceny końcowej |
|                                                                   | Ćwiczenia praktyczne                                                               | 56.0%                                                                                                                                                                                  | 50.0%                   |
|                                                                   | Egzamin pisemny                                                                    | 56.0%                                                                                                                                                                                  | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                            | T. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest, Introduction to algorithms, The MIT Press, Cambridge, 1990<br>K. Goczyła, Struktury danych, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2002                  |                         |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                         | D. Harel, rzecz o istocie informatyki, Algorytmika, Wydawnictwo naukowo-Techniczne, Warszawa 2001<br>D. Harel, Y. Feldman, Algorithmics. The Spirit of Computing, Addison-Wesley, 2004 |                         |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                    |                                                                                                                                                                                        |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Podaj klasyfikację typowych funkcji pod względem tempa wzrostu.                    |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Udowodnij, że $0,1n^2 + 10\log n = O(n^2)$ .                                       |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Wykonaj wybrany algorytm.                                                          |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Przedstaw rozwiązywanie kolizji metoda łańcuchowania.                              |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Przedstaw podział algorytmów sortowania.                                           |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Podaj definicje drzewa o typie bazowym TB.                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Oblicz złożoność obliczeniową podanego algorytmu.                                  |                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                   | Skonstruuj automat skończony do wyszukiwania wzoru $P = \text{dada}$ .             |                                                                                                                                                                                        |                         |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy                                                                        |                                                                                                                                                                                        |                         |