

**Karta przedmiotu**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Metody przetwarzania obrazów, PG_00053922                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Elektronika i telekomunikacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2027/2028                                                                                                                                                    |                       |       |
| 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                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                       |                       |       |
| Semestr studiów                          | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 2.0                                                                                                                                                          |                       |       |
| 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 hab. inż. Mariusz Kaczmarek       |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek       |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                      | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.0                                                      | 0.0                                  | 15.0                   | 0.0                                                                                                                                                          | 0.0                   | 30    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 30                                                        |                                      | 3.0                    |                                                                                                                                                              | 17.0                  | 50    |
| Cel przedmiotu                           | <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi grafiki komputerowej i przetwarzania obrazów oraz wykształcenie umiejętności korzystania z metod analizy i obróbki obrazu w realizacji zadań z zakresu inżynierii.</p> <p>Zakłada się, że przedstawiane treści kształcenia w zakresie tego przedmiotu powinny zachęcać do samodzielnego poszerzania wiedzy z wykorzystaniem udostępnionych w ramach przedmiotu elementów edukacji na odległość jak i innych zasobów elektronicznych.</p> |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | [K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym 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                                                                                                                | Potrafi rozpoznać format plików multimedialnych, w szczególności odróżnia różne formaty plików graficznych. Zna sposoby zapisu obrazów monochromatycznych oraz kolorowych zapisywanych w różnych modelach kolorów. Zna podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów: filtracja za pomocą operacji splotu, operacje na histogramie, efekty specjalne. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej                                                                                                     |
|                               | [K6_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów oraz ich rozwiązywaniu:<br>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,<br>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne,<br>– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich | Potrafi zaimplementować w dowolnym środowisku programistycznym podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów: filtracja za pomocą operacji splotu, operacje na histogramie, efekty specjalne.                                                                                                                                                         | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
|                               | [K6_K02] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych                                                                                                                                                                                                                                 | Potrafi szukać źródeł informacji na temat nowych metod przetwarzania obrazów                                                                                                                                                                                                                                                                       | [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce                                                              |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści przedmiotu | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele i reprezentacja obrazów.</li> <li>2. Akwizycja i synteza obrazów.</li> <li>3. Składowanie i prezentacja obrazów.</li> <li>4. Typowe obrazy, źródła (fotografia cyfrowa, obrazy satelitarne, obrazy rekonstruowane).</li> <li>5. Systemy kolorów (systemy 3 i 4 wymiarowe: RGB, HSI, YUV, Lab, Luv, CMYK).</li> <li>6. Systemy kolorów (tablice kolorów).</li> <li>7. Odczyt i zapis danych.</li> <li>8. Formaty plików obrazów cyfrowych (trzy komponentowe).</li> <li>9. Formaty plików obrazów cyfrowych (jednokomponentowe).</li> <li>10. Zastosowania transformacji DFT w przetwarzaniu obrazów.</li> <li>11. Zastosowania transformacji DCT w przetwarzaniu obrazów.</li> <li>12. Format JPEG/MPEG.</li> <li>13. Techniki poprawy jakości obrazów: splot, filtracja dolnoprzepustowa i górnoprzepustowa.</li> <li>14. Techniki poprawy jakości obrazów: filtracja nieliniowa (filtry medianowe).</li> <li>15. Techniki poprawy jakości obrazów: operacje na histogramie – rozciąganie histogramu.</li> <li>16. Techniki poprawy jakości obrazów: operacje na histogramie: wyrównanie i dopasowanie.</li> <li>17. Przetwarzanie geometrii: przekształcenia sztywne i elastyczne.</li> <li>18. Przetwarzanie geometrii: przekształcenia afiniczne i perspektywiczne.</li> <li>19. Rejestracja obrazów we wspólnych układzie współrzędnych.</li> <li>20. Metody interpolacji: interpolacja najbliższego sąsiedztwa, powielania i biliniowa .</li> <li>21. Metody interpolacji: interpolacja wielomianami wyższych stopni (cubic convolution).</li> <li>22. Detekcja konturów w obrazie: metody Sobela, Prewitta.</li> <li>23. Detekcja konturów w obrazie: Frei-Chen; laplasjan.</li> <li>24. Detekcja konturów w obrazie: Canny, transformacja Hougha.</li> <li>25. Binaryzacja i progowanie obrazów.</li> </ol> |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                               | <p>26. Progowanie optymalne (metoda Otsu, maksymalnego podobieństwa).</p> <p>27. Wydzielanie segmentów: metody rozrostu regionu.</p> <p>28. Wydzielanie segmentów: metody podziału i łączenia regionów.</p> <p>29. Wydzielanie segmentów: metryki oceny segmentacji .</p> <p>30. Zastosowania metod przetwarzania obrazów.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|--|--|
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | <p>1. Transformacja Fouriera</p> <p>1.1. Jednowymiarowa, dyskretna transformacja Fouriera (definicja, złożoność, algorytm szybkiej transformacji Fouriera)</p> <p>1.2. Splot (definicja i związek z transformacją Fouriera)</p> <p>1.3. Filtracja dolnoprzepustowa i górnoprzepustowa (definicja, podstawowe realizacji w dziedzinie czasu i częstotliwości).</p> <p>2. Rachunek macierzowy</p> <p>2.1. Zapis macierzowy, układy równań</p> <p>2.2. Odwracanie macierzy</p> <p>3. Przekształcanie geometrii (transformacje geometryczne sztywne i elastyczne).</p> <p>4. Podstawy programowania</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Kolokwium 1</td><td>51.0%</td><td>20.0%</td></tr><tr><td>Ćwiczenia laboratoryjne</td><td>51.0%</td><td>60.0%</td></tr><tr><td>Kolokwium 2</td><td>51.0%</td><td>20.0%</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                   | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | Kolokwium 1 | 51.0% | 20.0% | Ćwiczenia laboratoryjne | 51.0% | 60.0% | Kolokwium 2 | 51.0% | 20.0% |  |  |
| Sposób oceniania (składowe)                                   | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Składowa oceny końcowej                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
| Kolokwium 1                                                   | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
| Ćwiczenia laboratoryjne                                       | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 60.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
| Kolokwium 2                                                   | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
| Zalecana lista lektur                                         | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Malina W., Ablameyko S., Pawlak W., Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, EXIT, Warszawa, 2002</p> <p>A. Watt, 3D Computer Graphics, Addison Wesley, 2000.</p> <p>Fedak J., Fotografia cyfrowa od A do Z. Encyklopedia. MUZA SA, Warszawa 2006.</p>                                    |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
|                                                               | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Russ J.C., The Image Processing Handbook Second Edition, CRC Press, 1995.</p> <p>I. N. Bankman (eds.) Handbook of medical Imaging, Processing and Analysis, Academic Press, 2000.</p> <p>B. Jahne, Practical handbook on Image Processing for scientific applications, CRC Press, 1997</p> |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |
|                                                               | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Adresy na platformie eNauczanie:                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                         |             |       |       |                         |       |       |             |       |       |  |  |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Operacje zapisu i odczytu obrazów: formaty plików. Metody reprezentacji obrazów.</p> <p>Poprawa jakości obrazów: filtracja i operacje na histogramach</p> <p>Filtracja cyfrowa i operacje geometryczne</p> <p>Zastosowanie transformaty Fouriera i cosinusowej</p> <p>Przekształcenia specjalne i segmentacja</p> |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.