

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania obrazów medycznych, PG_00210201                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Fizyka medyczna (O)                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                                                                                                                                                    |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - licencjackie                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           | 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<br>pl                                                                                                                                                 |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 3.0                                                                                                                                                          |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                                                                                                                                                   |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | dr inż. Krzysztof Dorywalski         |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                      | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.0                                                       | 0.0                                  | 45.0                   | 0.0                                                                                                                                                          | 0.0                   | 45    |
|                                          | 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                                                                                                                                                                                                                                               | 45                                                        |                                      | 0.0                    |                                                                                                                                                              | 30.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Kurs koncentruje się na podstawowych metodach akwizycji, przetwarzania i analizy obrazów generowanych w diagnostyce medycznej. Studenci nabywają umiejętności w zakresie cyfrowej poprawy jakości obrazu, filtracji oraz automatycznej segmentacji struktur anatomicznych. |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                              |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                           | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                 |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | [FIZMEDL3_U05] Potrafi programować oraz korzystać ze specjalistycznego oprogramowania służącego do obliczeń, analizy danych, w tym również z zakresu diagnostyki obrazowej, radioterapii oraz analizy sygnałów biomedycznych.                                                              | Potrafi samodzielnie zaimplementować w środowisku Python skrypty do wczytywania, filtracji, operacji morfologicznych i segmentacji obrazów medycznych oraz wykorzystać specjalistyczne biblioteki do ekstrakcji i analizy metadanych klinicznych zawartych w plikach diagnostycznych.             | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SU5] realizacja zadania problemowego<br>[SU6] demonstracja umiejętności praktycznych |
|                               | [FIZMEDL3_W05] Zna i rozumie najważniejsze techniki obliczeniowe i programowania stosowane do rozwiązywania problemów fizycznych i medycznych oraz prezentacji wyników i analizy danych.                                                                                                   | Zna i rozumie kluczowe techniki obliczeniowe stosowane w cyfrowym przetwarzaniu obrazów medycznych, w tym algorytmy filtracji, operacji morfologicznych i segmentacji, oraz zasady programowej prezentacji danych graficznych i metadanych w celu poprawnej wizualizacji i interpretacji wyników. | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SW5] realizacja zadania problemowego       |
|                               | [FIZMEDL3_U04] Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w polskiej i anglojęzycznej literaturze fachowej i popularnonaukowej, bazach danych, także w Internecie oraz w innych źródłach, potrafi integrować te informacje, interpretować i wyciągać wnioski oraz formułować opinie.       | Potrafi wyszukiwać w literaturze polskiej i anglojęzycznej oraz bazach technicznych standardy i dokumentację specyficznych formatów obrazowania medycznego, a także integrować i interpretować zawarte w nich metadane w celu prawidłowej oceny parametrów fizycznych badania diagnostycznego.    | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SU5] realizacja zadania problemowego<br>[SU6] demonstracja umiejętności praktycznych |
|                               | [FIZMEDL3_W03] Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym najważniejsze zagadnienia matematyki wyższej, w tym statystykę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania procesów fizycznych i medycznych.                                                            | Zna i rozumie matematyczne i statystyczne podstawy operacji punktowych, filtracji oraz segmentacji obrazów cyfrowych, w tym zastosowanie macierzy przekształceń, spłotu dyskretnego oraz rozkładów jasności (histogramów) do ilościowego opisu i modelowania struktur medycznych.                 | [SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny<br>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SW5] realizacja zadania problemowego       |
|                               | [FIZMEDL3_K01] Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści i rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.                                                                                                            | Jest gotów do krytycznej oceny wyników działania algorytmów przetwarzania i segmentacji obrazów, mając świadomość ograniczeń technologicznych oraz konieczności ciągłego śledzenia rozwoju oprogramowania medycznego w celu zapewnienia najwyższego bezpieczeństwa diagnostycznego.               | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport<br>[SK5] realizacja zadania problemowego<br>[SK6] demonstracja umiejętności praktycznych |
| Treści przedmiotu             | 1. Podstawy pracy z obrazem cyfrowym: Wczytywanie i wyświetlanie obrazów w środowisku Python<br><br>2. Operacje punktowe i poprawa jakości.<br><br>3. Filtracja obrazów<br><br>4. Operacje morfologiczne.<br><br>5. Segmentacja obrazów<br><br>6. Analiza formatów medycznych i metadanych |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy programowania w języku Python</li> <li>Podstawowa wiedza z zakresu matematyki wyższej (macierze, działania na wektorach, podstawy analizy).</li> </ul>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się           | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                    | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Składowa oceny końcowej |
|                                                                         | Miniprojekty w trakcie zajęć                                                                                                                                                   | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20.0%                   |
|                                                                         | Test wiedzy                                                                                                                                                                    | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20.0%                   |
|                                                                         | Projekt końcowy                                                                                                                                                                | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 60.0%                   |
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                        | 1. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola, <i>Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych. Algorytmy. Technologie. Zastosowania</i> , Wydawnictwo EXIT.<br><br>2. R. Tadeusiewicz, <i>Pozyskiwanie obrazów medycznych</i> , Wydawnictwo AGH / Empik<br><br>3. W. Malina, M. Smiatacz, <i>Metody cyfrowego przetwarzania obrazów</i> , Wydawnictwo EXIT |                         |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                     | 1. Oficjalna dokumentacja biblioteki scikit-image oraz OpenCV-Python (materiały online)<br><br>2 Specyfikacja standardu DICOM ( <i>PS3.3: DICOM PS3.3 202X - Information Object Definitions</i> ) – dicomstandard.org.                                                                                                                         |                         |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                | Uzupełniające<br><a href="https://github.com/KrzysztofDorywalski">https://github.com/KrzysztofDorywalski</a> - Materiały dla studentów                                                                                                                                                                                                         |                         |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <b>Projekt końcowy:</b> Implementacja prostego potoku przetwarzania dla wybranego obrazu medycznego (np. segmentacja naczyń na zdjęciu rentgenowskim lub detekcja zmian w TK). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.