

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                              |                                                       |
|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Kod przedmiotu</b>            | <b>0533.6.FIZMED2.B/C.OB</b> |                                                       |
| <b>Nazwa przedmiotu w języku</b> | polskim                      | <b>Obrazowanie medyczne</b><br><b>Medical imaging</b> |
|                                  | angielskim                   |                                                       |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                                   |                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>1.1. Kierunek studiów</b>                      | Fizyka medyczna              |
| <b>1.2. Forma studiów</b>                         | Stacjonarne                  |
| <b>1.3. Poziom studiów</b>                        | Studia II stopnia            |
| <b>1.4. Profil studiów*</b>                       | Ogólnoakademicki             |
| <b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b> | Janusz Braziewicz            |
| <b>1.6. Kontakt</b>                               | janusz.braziewicz@ujk.edu.pl |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| <b>2.1. Język wykładowy</b>    | polski |
| <b>2.2. Wymagania wstępne*</b> | brak   |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1. Forma zajęć</b>              | Wykład: 30 h, Laboratorium: 30 h                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b> | Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>   | Wykład: Zaliczenie z oceną, Laboratorium: Zaliczenie z oceną |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.4. Metody dydaktyczne</b>       | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>3.5. Wykaz literatury</b>         | <b>podstawowa</b>                                            | L. Chmielewski, J. L. Kulikowski, A. Nowakowski, Obrazowanie biomedyczne, Tom 8, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit; C. Kramer, J. Bax, T. Marwick, W. Wijns, Obrazowanie serca i naczyń, Medipage; E. Rummeny, P. Reimer, W. Heindel, Obrazowanie ciała metodą rezonansu magnetycznego, Medipage;                                                   |
|                                      | <b>uzupełniająca</b>                                         | G. Pawlicki, T. Pałko, B. Gwiazdowska, L. Królicki, Fizyka medyczna, Akademicka oficyna wydawnicza Exit, Warszawa; A. Pilawski, Podstawy biofizyki, PZWL; L. Chmielewski, J. Kulikowski, A. Nowakowski, Obrazowanie biomedyczne, Akademicka oficyna wydawnicza Exit; A. Hryniewicz, E. Rokita, Fizyczne metody diagnostyki i terapii, PWN, Warszawa; |

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b><br><b>Wykład, Laboratorium:</b><br>C1. Zapoznanie z obrazowaniem biomedycznym<br>C2. Zapoznanie technikami obrazowania medycznego<br>C3. Zapoznanie z procedurami badań diagnostyki obrazowej<br>C4. Zapoznanie z procedurami kontroli jakości sprzętu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b><br><b>Wykład</b><br>1. Matematyczny opis obrazowania medycznego.<br>2. Komputerowa analiza danych uzyskanych za pomocą technik obrazowania medycznego.<br>3. Poznanie działania technik tomograficznych.<br>4. Metody tomograficzne w badaniach anatomicznych i czynnościowych.<br>5. Tomografia rezonansu magnetycznego.<br>6. Komputerowa analiza obrazów koronarograficznych.<br>7. Obrazowanie ultrasonograficzne.<br>8. Komputerowa analiza obrazów wentrykulograficznych serca.<br>9. Archiwizacja danych i systemy fuzji obrazów.<br><b>Laboratorium</b><br>Laboratorium obejmuje praktyczne aspekty technik obrazowania medycznego, ich matematyczne podstawy oraz komputerową analizę uzyskanych danych. Studenci zapoznają się z metodami tomograficznymi, takimi jak tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny, oraz ich zastosowaniem w diagnostyce anatomicznej i czynnościowej. W ramach ćwiczeń przeprowadzą analizę obrazów medycznych (np. uzyskanych technikami ultrasonograficznymi). Omówione zostaną również metody archiwizacji danych i podstawowe systemy fuzji obrazów wykorzystywane w diagnostyce. |  |

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt                                      | Student, który zaliczył przedmiot                                                                                                                                                                     | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się                                                                              |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| w zakresie <b>WIEDZY:</b>                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |
| W01                                        | Zna terminologię, symbolikę i pojęcia stosowane w metodach obrazowania biomedycznego                                                                                                                  | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W11                                                 |
| W02                                        | Zna metody i aparaturę tomograficzną                                                                                                                                                                  | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W08<br>FIZMED2A_W10<br>FIZMED2A_W11                 |
| W03                                        | Zna procedury diagnostycznych technik tomograficznych                                                                                                                                                 | FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W08<br>FIZMED2A_W10                                                                 |
| W04                                        | Zna interpretację pomiarowych wyników tomografii                                                                                                                                                      | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W10                                                 |
| W05                                        | Zna procedury przygotowania tomograficznej aparatury medycznej                                                                                                                                        | FIZMED2A_W01<br>FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W08<br>FIMEDZ2A_W10<br>FIZMED2A_W11 |
| W06                                        | Zna elementy historii i główne idee rozwoju eksperymentalnych metod tomograficznych                                                                                                                   | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W11                                                 |
| W07                                        | Posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na korzystanie z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania informacji oraz zdolność oceny rzetelności tych informacji | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W05<br>FIZMED2A_W06<br>FIZMED2A_W10<br>FIZMED2A_W11                                 |
| W08                                        | Potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych oraz pracować w zespołach interdyscyplinarnych                                                                                       | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03                                                                                                 |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>            |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |
| U01                                        | Umie opisać fizyczne działania głównych metod obrazowania biomedycznego                                                                                                                               | FIZMED2A_U02<br>FIZMED2A_U03<br>FIZMED2A_U05                                                                                 |
| U02                                        | Potrafi opisać działanie głównych urządzeń stosowanych w procedurach obrazowania biomedycznego                                                                                                        | FIZMED2A_U05                                                                                                                 |
| U03                                        | Potrafi zdefiniować wielkości otrzymywane w badaniach tomograficznych                                                                                                                                 | FIZMED2A_U01<br>FIZMED2A_U02<br>FIZMED2A_U03<br>FIZMED2A_U05<br>FIZMED2A_U13                                                 |
| U04                                        | Posiada umiejętność oceny technicznej diagnostycznej aparatury obrazowej                                                                                                                              | FIZMED2A_U03<br>FIZMED2A_U05<br>FIZMED2A_U06<br>FIZMED2A_U12<br>FIZMED2A_U13                                                 |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |
| K01                                        | Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się                                                                                                                                                             | FIZMED2A_K01                                                                                                                 |

|  |  |                                              |
|--|--|----------------------------------------------|
|  |  | FIZMED2A_K02<br>FIZMED2A_K03<br>FIZMED2A_K04 |
|--|--|----------------------------------------------|

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) |   |   |             |   |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
|---------------------------------|--------------------------|---|---|-------------|---|---|-------------|---|---|-------------------------|---|---|---------------|---|---|-----------------|---|---|---------------------------------------------------|---|---|
|                                 | Egzamin ustny/pisemny*   |   |   | Kolokwium*  |   |   | Projekt*    |   |   | Aktywność na zajęciach* |   |   | Praca własna* |   |   | Praca w grupie* |   |   | Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu |   |   |
|                                 | Forma zajęć              |   |   | Forma zajęć |   |   | Forma zajęć |   |   | Forma zajęć             |   |   | Forma zajęć   |   |   | Forma zajęć     |   |   | Forma zajęć                                       |   |   |
|                                 | W                        | C | L | W           | C | L | W           | C | L | W                       | C | L | W             | C | L | W               | C | L | W                                                 | C | L |
| W01                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W02                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W03                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W04                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W05                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W06                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W07                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W08                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U01                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U02                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U03                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U04                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| K01                             |                          |   |   | +           |   | + |             |   |   |                         |   | + |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

| Forma zajęć      | Ocena | Kryterium oceny                                                                    |
|------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład (W)       | 3     | co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                  | 3,5   | ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 4     | ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 4,5   | ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 5     | ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania                                    |
| Laboratorium (L) | 3     | co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania |
|                  | 3,5   | ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 4     | ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 4,5   | ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania       |
|                  | 5     | ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania                                    |

### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria                                                                              | Obciążenie studenta |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
|                                                                                        | Studia stacjonarne  | Studia niestacjonarne |
| LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/ | 60                  |                       |
| Udział w wykładach                                                                     | 30                  |                       |
| Udział w laboratoriach                                                                 | 30                  |                       |
| SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/                                     | 40                  |                       |
| Przygotowanie do wykładu                                                               | 15                  |                       |
| Przygotowanie do laboratorium                                                          | 15                  |                       |
| Przygotowanie do kolokwium                                                             | 10                  |                       |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>                                                            | <b>100</b>          |                       |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>                                                        | <b>4</b>            |                       |

\*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

