

## KARTA PRZEDMIOTU

|                           |                          |                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu            | 0533.6.FIZMED2.B/C.MDiDP |                                                                                                        |
| Nazwa przedmiotu w języku | polskim                  | <i>Metody detekcji i dozymetrii promieniowania</i><br><i>Radiation detection and dosimetry methods</i> |
|                           | angielskim               |                                                                                                        |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| 1.1. Kierunek studiów                      | Fizyka medyczna              |
| 1.2. Forma studiów                         | Stacjonarne                  |
| 1.3. Poziom studiów                        | Drugiego stopnia             |
| 1.4. Profil studiów*                       | Ogólnoakademicki             |
| 1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu | Dr Andrzej Dąbrowski         |
| 1.6. Kontakt                               | andrzej.dabrowski@ujk.edu.pl |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| 2.1. Język wykładowy    | polski                          |
| 2.2. Wymagania wstępne* | Treści z zakresu budowy materii |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                               |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1. Forma zajęć              | Wykład: 15 h, konwersatorium 15 h                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2. Miejsce realizacji zajęć | Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.3. Forma zaliczenia zajęć   | Zaliczenie z oceną (W, K)                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.4. Metody dydaktyczne       | Wykład – wykład informacyjny, wykład problemowy; zadania problemowe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.5. Wykaz literatury         | podstawowa                                                          | <i>AEA. Absorbed dose determination In external beam radiotherapy. N International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water.</i> Technical Reports Series No TRS 398, IAEA, Vienna, 2000.<br>EB. Podgorsak, ed., <i>Rewiew of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students</i> , Vienna, IAEA, 2003. |
|                               | uzupełniająca                                                       | G. Pawlicki, T. Pałko, N. Golnik, B. Gwiazdowski, L. Królicki, red. <i>Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna</i> , Fizyka medyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2002.                                                                                                                                                                    |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b><br><br><p>Wykład<br/>C1 - zapoznanie się z metodami detekcji i dozymetrii promieniowania jonizującego w różnych dziedzinach diagnostyki i terapii medycznej.<br/>C2 - zapoznanie się z detektorami pomiarowymi.</p> <p>Konwersatorium<br/>C3 - nabycie umiejętności używania stosowanych raportów dozymetrycznych, w tym raportu 398 IAEA.<br/>C4 - zapoznanie się z metodami kontroli jakości w dozymetrii promieniowania jonizującego.<br/>C5 - zapoznanie się ze specyficznymi zagadnieniami szacowania błędów w dozymetrii promieniowania jonizującego.</p> |  |
| <b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b><br><br><p><b>Wykłady/konwersatorium</b><br/>Opis wiązki promieniowania jonizującego. Fluencja i fluencja planarna. Fluencja energii. Podstawowe pojęcia używane w dozymetrii i detekcji promieniowania jonizującego. Transport energii promieniowania jonizującego w materii. Ogólne cechy detektora promieniowania. Wzorcowanie i sprawdzanie układu pomiarowego (spójność pomiarowa). Ogólne informacje o podstawowych metodach pomiarowych.</p>                                                                                                            |  |

### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt                     | Student, który zaliczył przedmiot                                                | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| w zakresie <b>WIEDZY:</b> |                                                                                  |                                                 |
| W01                       | definiuje jednostki metrologiczne, rozumie cechy poszczególnych metod dozymetrii | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W11    |

|                                            |                                                                                                                                                                 |                                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| W02                                        | rozumie istotę raportu 398 IAEA                                                                                                                                 | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W11 |
| W03                                        | rozumie specyficzne zagadnienia związane z szacowaniem niepewności pomiarowej                                                                                   | FIZMED2A_W02<br>FIZMED2A_W03<br>FIZMED2A_W11 |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>            |                                                                                                                                                                 |                                              |
| U01                                        | umie wykonać obliczenia osłabienia promieniowania jonizującego                                                                                                  | FIZT1A_U02<br>FIZT1A_U04                     |
| U02                                        | umie wyznaczać dawkę dla wiązki fotonów i dla wiązki elektronów zgodnie z raportem 398 IAEA.                                                                    | FIZT1A_U02<br>FIZT1A_U04                     |
| U03                                        | umie wskazać zasadnicze składniki pomiarowej, potrafi obliczyć niepewność pomiaru                                                                               | FIZT1A_U02<br>FIZT1A_U04                     |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b> |                                                                                                                                                                 |                                              |
| K01                                        | jest wrażliwy na etyczne problemy związane z wykorzystaniem promieniowania jonizującego; rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem promieniowania jonizującego | FIZT1A_K02<br>FIZT1A_K03                     |

#### 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           | K | L | W           | C | L | W                       | C | L | W             | C | L | W               | C | L | W                                                 | C | L |
| W01                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W02                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| W03                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U01                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U02                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| U03                             |                          |   |   | +           | + |   |             |   |   |                         |   |   |               |   |   |                 |   |   |                                                   |   |   |
| 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                                    |
| Konwersatorium (K) | 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/ | 30                  |                       |
| Udział w wykładach*                                                                    | 15                  |                       |

|                                                           |           |  |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--|
| Udział w konwersatorium*                                  | 15        |  |
| <b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b> | <b>20</b> |  |
| Przygotowanie do wykładu*                                 | 5         |  |
| Przygotowanie do konwersatorium*                          | 5         |  |
| Przygotowanie do kolokwium                                | 10        |  |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>                               | <b>50</b> |  |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>                           | <b>2</b>  |  |

*\*niepotrzebne usunąć*

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

.....