

**KARTA KURSU****STUDIA II STOPNIA**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Nazwa           | Dozymetria i ochrona radiologiczna        |
| Nazwa w j. ang. | <i>Dosimetry and radiation protection</i> |

|                 |                    |  |
|-----------------|--------------------|--|
| Koordynator     | Dr Kamila Komędera | Zespół dydaktyczny                         |
|                 |                    | Dr hab. inż. Artur Błachowski,<br>prof. UP |
| Punktacja ECTS* | 5                  |  |

**Opis kursu (cele kształcenia)**

Po zakończeniu kursu student posiada wiedzę na temat metod pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego, a także metod pomiaru aktywności preparatów promieniotwórczych. Zna wielkości dozymetryczne oraz wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności na organizmy żywe. Zna obowiązujące przepisy dopuszczalnych dawek w ochronie radiologicznej oraz potrafi obsługiwać aparaturę dozymetryczną i detektory promieniowania. Student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej.

**Warunki wstępne**

|              |  |
|--------------|--|
| Wiedza       | Znajomość podstaw fizyki jądrowej, chemii organicznej i biologii.  |
| Umiejętności | Umiejętność rozwiązywania zagadnień/zadań matematyczno-fizycznych. |
| Kursy        | Fizyka jądrowa   |

**Efekty kształcenia**

|        | Efekt kształcenia dla kursu  | Odniesienie do efektów kierunkowych                    |
|--------|--|--|
| Wiedza | W01 – student zna wielkości dozymetryczne oraz metody pomiaru i obliczania dawek promieniowania jonizującego   | K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11 |
|        | W02 – student zna wpływ różnych rodzajów promieniowania (cząstek naładowanych, fotonów, neutronów) na materię, w szczególności skutki działania na organizmy żywe, oraz zna dopuszczalne dawki promieniowania związane z ochroną radiologiczną |  |
|        | W03 – student zna podstawy teoretyczne budowy i zasad działania aparatury dozymetrycznej oraz detektorów promieniowania  |  |
|        | W04 – student zna prawne podstawy dotyczące ochrony radiologicznej   |  |

|              | Efekt kształcenia dla kursu  | Odniesienie do efektów kierunkowych   |
|--------------|--|---|
| Umiejętności | U01 – student posiada umiejętność obliczania dawek promieniowania pochodzących z różnych źródeł promieniotwórczych | K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U15, K_U16, K_U17 |
|              | U02 – student potrafi wykonać pomiar wielkości dozymetrycznych   |   |
|              | U03 – student posiada umiejętność obsługi aparatury dozymetrycznej i detektorów promieniowania                     |   |
|              | U04 – student potrafi opisywać oraz analizować otrzymane wyniki pomiarów dozymetrycznych                           |   |

|                       | Efekt kształcenia dla kursu  | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| Kompetencje społeczne | K01 – student umiejętnie stosuje w praktyce zdobytą wiedzę   | K_K01, K_K02, K_K04, K_K05          |
|                       | K02 – student ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań   |                                     |
|                       | K03 – student posiada umiejętność współpracy i działania w zespole, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywności w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań |                                     |

| Organizacja   |               |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |  |   |
|---------------|---------------|---------------------|--|---|--|----|--|---|--|---|--|---|
| Forma zajęć   | Wykład<br>(W) | Ćwiczenia w grupach |  |   |  |    |  |   |  |   |  |   |
|               |               | A                   |  | K |  | L  |  | S |  | P |  | E |
| Liczba godzin | 30            | 15                  |  |   |  | 15 |  |   |  |   |  |   |
|               |               |                     |  |   |  |    |  |   |  |   |  |   |

### Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są metodą wykładów oraz zajęć audytoryjnych i laboratoryjnych.

### Formy sprawdzania efektów kształcenia

|     | E – learning | Gry<br>dydaktyczne | Ćwiczenia w<br>szkole | Zajęcia<br>terenowe | Praca<br>laboratoryjna | Projekt<br>indywidualny | Projekt<br>grupowy | Udział w<br>dyskusji | Referat | Praca pisemna<br>(esej) | Egzamin ustny | Egzamin<br>pisemny | Inne |
|-----|--------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|---------|-------------------------|---------------|--------------------|------|
| W01 |              |                    |                       |                     | X                      |                         |                    | X                    |         | X                       | X             |                    |      |
| W02 |              |                    |                       |                     | X                      |                         |                    | X                    |         | X                       | X             |                    |      |
| W03 |              |                    |                       |                     | X                      |                         |                    | X                    |         | X                       | X             |                    |      |
| W04 |              |                    |                       |                     | X                      |                         |                    | X                    |         | X                       | X             |                    |      |
| U01 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         | X             |                    |      |
| U02 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         | X             |                    |      |
| U03 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         | X             |                    |      |
| U04 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         | X             |                    |      |
| K01 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         |               |                    |      |
| K02 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         |               |                    |      |
| K03 |              |                    |                       |                     | X                      | X                       | X                  | X                    |         |                         |               |                    |      |

|                |   |
|----------------|---|
| Kryteria oceny | <p>Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oceny z rozwiązania projektów indywidualnych</li> <li>- oceny z rozwiązania projektu grupowego</li> <li>- oceny aktywności na zajęciach</li> </ul> <p><b>BARDZO DOBRY</b><br/> Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01- U03 oraz kompetencje K01-K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu.</p> <p><b>DOBRY</b><br/> Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03, U01-U03 oraz kompetencje K01–K03.</p> <p><b>DOSTATECZNY</b><br/> Student posiada wiedzę i umiejętności przynajmniej z dwóch punktów z każdego z zakresów W01-W03 i U01-U03 oraz K01–K03.</p> <p><b>NIEDOSTATECZNY</b><br/> Student nie posiada wiedzy i umiejętności wymienionych w punktach W01-W03, U01-U03 oraz kompetencji K01–K03.</p> |
|----------------|---|

|       |  |
|-------|--|
| Uwagi |  |
|-------|--|

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Rodzaje promieniowania jonizującego  
Prawo rozpadu promieniotwórczego  
Naturalne źródła promieniowania jonizującego  
Sztuczne źródła promieniowania jonizującego  
Wielkości dozymetryczne  
Obliczanie wielkości dozymetrycznych  
Wpływ promieniowania na organizmy żywe  
Zasady ochrony radiologicznej  
Aparatura dozymetryczna i detektory promieniowania  
Regulacje prawne dotyczące ochrony radiologicznej

## Wykaz literatury podstawowej

B. Gostkowska, *Wielkości, jednostki i obliczenia stosowane w ochronie radiologicznej*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 1991.

B. Gostkowska, *Ochrona Radiologiczna – Wielkości, jednostki i obliczenia*, Centralne Laboratorium Ochrony radiologicznej, Warszawa 2007

K. Besztak, G. Jezierski, *Metody radiologiczne – terminologia*, Biuro Gamma, Warszawa, 2007.

T. Niewiadomski: *Dozymetria termoluminescencyjna w praktyce*. Raport No 1550/D Instytutu Fizyki Jądrowej, Kraków 1991.

L. Dobrzyński, E. Droste R. Wołkiewicz, Ł. Adamowski, W. Trojanowski, *Spotkanie z promieniotwórczością*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2010

L. Dobrzyński, W. Trojanowski, *Wybrane zagadnienia z radiobiologii człowieka*, Instytut Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana, Warszawa 2002

Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. - Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r., poz. 792)

Akty wykonawcze do ustawy - Prawo atomowe

## Wykaz literatury uzupełniającej

Traktat ustanawiający Europejską Wspólnotę Energii Atomowej z dnia 25 marca 1957 r. (wersja skonsolidowana Dz. Urz. UE z 2016 r. C 203 s.1, późn. zm.) – w szczególności Dyrektywa ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa, Dyrektywa bezpieczeństwa jądrowego

Konwencja bezpieczeństwa jądrowego przyjęta w Wiedniu dnia 17 lipca 1994 r.

## Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|  |  |     |
|--|--|-----|
| liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi                             | Wykład   | 30  |
|  | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)  | 30  |
|  | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym  | 10  |
| liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi             | Lektura w ramach przygotowania do zajęć  | 15  |
|  | Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 5   |
|  | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)                                | 5   |
|  | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia   | 20  |
| Ogółem bilans czasu pracy  |  | 125 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1 = 25 h |  | 5   |