

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b><br><b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b><br><b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: RADIOBIOLOGIA KLINICZNA W RADIOTERAPII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br><b>C1</b> Zdobyć wiedzy z zakresu wpływu promieniowania jonizującego na organizm żywy.<br><b>C2</b> Poznać zagrożenia wynikających ze stosowania promieniowania jonizującego.<br><b>C3</b> Pozyskanie wiedzy z zakresu radiobiologii pozwalającej na pracę w zespole wykonującym procedury z zakresu radioterapii.<br><b>C4</b> Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej niezbędnej do włączenia się w badania prowadzone z wykorzystaniem promieniowania jonizującego w radioterapii. |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Fizyka atomowa i molekularna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji<sup>1</sup>:</b><br><b>Ws1</b> Student zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii.<br><b>Ws2</b> Student potrafi omówić szkodliwy wpływ promieniowania na tkanki zdrowe oraz oczekiwany, terapeutyczny wpływ na komórki nowotworowe.<br><b>Ws3</b> Student potrafi omówić odległe skutki promieniowania na organizm ludzki.                                                     |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> wykład informacyjny z prezentacją multimedialną<br><b>Mk2</b> dyskusja<br><b>Mk3</b> wykład konwersatoryjny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> laptop<br><b>Pd2</b> MyBoard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Absorpcja promieniowania jonizującego przez układy biologiczne – promieniowanie o niskiej i wysokiej wartości LET, efekty bezpośrednie i pośrednie.<br><b>T2</b> Radiacyjne uszkodzenia materiału genetycznego – uszkodzenia DNA i ich naprawy; mutacje, aberracje chromosomowe.<br><b>T3</b> Czynniki modyfikujące biologiczne efekty działania promieniowania jonizującego – fizyczne, chemiczne i biologiczne.                                         |                                             |

<sup>1</sup> Proszę o wskazanie min. trzech wymagań wstępnych w zakresie wiedzy, kompetencji i umiejętności

- T4** Działanie promieniowania jonizującego na komórki – śmierć komórki, teorie i modele przeżywalności komórek, krzywe przeżywalności.
- T5** Molekularne modele działania promieniowania jonizującego na komórki, naprawa uszkodzeń.
- T6** Skutki działania promieniowania jonizującego na organizm człowieka. Efekty deterministyczne i stochastyczne, kancerogeneza radiacyjna.
- T7** Promieniowrażliwość i współczynnik wzmocnienia tlenowego. Związek między dawką promieniowania a odpowiedzią biologiczną. Okno terapeutyczne
- T8** Krzywe przeżycia komórki. Modele przeżywalności komórki w funkcji dawki promieniowania.
- T9** Promieniowrażliwość nowotworów. Metody oceny promieniowrażliwości komórek.
- T10** Klasyfikacja odczynów popromiennych.

**Literatura podstawowa:**

1. R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak: Podstawy inżynierii biomedycznej. Wyd. AGH. Kraków 2009.
2. W. Łobodziec: Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.
3. J. Sobkowski: Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna. Wyd. Adamantan. Warszawa 2009.
4. J. Malicki, K. Ślosarek: Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii. Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.
5. A. Hryniewicz, E. Rokita (red.): Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. Wyd. PWN. Warszawa 2013.
6. A. Hryniewicz (red.): Człowiek i promieniowanie jonizujące. Wyd. PWN. Warszawa 2001.
7. M. Joiner, A. van der Kogel (red.): Basic clinical radiobiology, hodder arnold an hachette. UK Company. London 2009.

**Literatura uzupełniająca:**

1. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: Kompendium radioterapii onkologicznej. Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.
2. W. Łobodziec: Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii. Wyd. UŚ. K-ce 2001.

**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):**

**F1** kolokwium pisemne

**F2** aktywność podczas zajęć

**P1** test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru

**P2** egzamin ustny

**Efekty uczenia się dla przedmiotu  
Wykład monograficzny**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>2</sup> |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| E1_W                      | zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii                                                                                                                                                                                                                                         | KW 03                                                  |
| E2_W                      | posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym, ma wiedzę z zakresu genetycznych i molekularnych podstaw karcinogenezy, fizycznych i biologicznych podstaw radioterapii, elementów radiobiologii, biologicznego działania promieniowania jonizującego na organizm żywy | KW 18, KW 19                                           |
| E3_W                      | zna metody laboratoryjne stosowane w ocenie skuteczności biologicznej posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego                                                                                                                                             | KW 18, KW 21                                           |
| E4_U                      | potrafi zapewnić bezpieczeństwo radiacyjne pacjentom, ich otoczeniu i personelowi medycznemu znając zasady                                                                                                                                                                                                                                            | KU 12                                                  |

<sup>2</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|                                                                                                                  |                                                                                                    |                                               |                                                             |                                                |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                  | dozymetrii i ochrony radiologicznej i pomiaru dawek,                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E5_U                                                                                                             | rozumie zjawisko względnej skuteczności biologicznej różnych rodzajów promieniowania jonizującego  |                                               |                                                             | KU 01                                          |                                             |
| E6_U                                                                                                             | potrafi wyjaśnić pacjentowi podstawowe zagrożenia i zyski z zastosowania radioterapii              |                                               |                                                             | KU 03                                          |                                             |
| E7_K                                                                                                             | adekwatnie ocenia swoje możliwości i ograniczenia, rozumie potrzebę współpracy z innymi ekspertami |                                               |                                                             | KK 02                                          |                                             |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                    |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                   | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                    |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                                                                                                             | KW 03                                                                                              | C1, C3                                        | T1, T2, T3, T4, T5                                          | Mk1, Mk3                                       | F1, P1, P2                                  |
| E2_W                                                                                                             | KW 18, KW 19                                                                                       | C1, C3                                        | T6, T7, T8, T9, T10                                         | Mk1, Mk3                                       | F1, P1, P2                                  |
| E3_W                                                                                                             | KW 18, KW 21                                                                                       | C2, C4                                        | T8, T9, T10                                                 | Mk1, Mk2                                       | F1, P1, P2                                  |
| Umiejętności                                                                                                     |                                                                                                    |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                                                                                                             | KU 12                                                                                              | C2, C3                                        | T7, T10                                                     | Mk1, Mk3                                       | F1, P1, P2                                  |
| E5_U                                                                                                             | KU 01                                                                                              | C1, C4                                        | T1, T2, T3                                                  | Mk1, Mk3                                       | F1, P1, P2                                  |
| E6_U                                                                                                             | KU 03                                                                                              | C2, C4                                        | T6, T7, T8, T9                                              | Mk1, MK2                                       | F1, P1, P2                                  |
| Kompetencje                                                                                                      |                                                                                                    |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | KK 02                                                                                              | C3, C4                                        | T3, T6                                                      | Mk1, Mk2                                       | F1, P1, P2                                  |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń | 10                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: DOZYMETRIA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br><b>C1</b> Zdobyć wiedzy z zakresu wpływu promieniowania jonizującego na organizm żywy.<br><b>C2</b> Zdobyć wiedzy na temat rodzajów dawek promieniowania oraz sposobu ich wyznaczania i pomiaru.<br><b>C3</b> Zrozumienie podstawowych zasad związanych z rozkładem dawki promieniowania w obszarze naświetlania pacjenta.<br><b>C4</b> Opanowanie międzynarodowych zasad ochrony radiologicznej i kontroli jakości w leczeniu napromienianiem.<br><b>C5</b> Poznanie zagrożeń w radio i brachyterapii.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Wybrane problemy fizyki współczesnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia fizyki, w tym fizyki promieniowania jonizującego i promieniotwórczości<br><b>Ws2</b> Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą ochrony radiologicznej pacjenta, poziomów referencyjnych, odpowiedzialności personelu, warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego do celów medycznych oraz metod ograniczania narażenia pacjenta na to promieniowanie<br><b>Ws3</b> posiada wiedzę z zakresu dozymetrii i ochrony radiologicznej niezbędną do zapewnienia bezpieczeństwa radiacyjnego pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego zna zasady dozymetrii i ochrony radiologicznej: pomiaru dawek, kontroli parametrów aparatury terapeutycznej |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> ćwiczenia<br><b>Mk2</b> studium przypadku<br><b>Mk3</b> dyskusja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> MyBoard<br><b>Pd2</b> laptop z programem do obliczania dawki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> System wielkości i jednostek stosowany w dozymetrii.<br><b>T2</b> Funkcje wielkości dozymetrycznych stosowanych w radioterapii i brachyterapii.<br><b>T3</b> Rodzaje i charakterystyka dawek promieniowania jonizującego w radioterapii i brachyterapii (Aktywność. Dawka ekspozycyjna. Dawka pochłonięta. Dawka równoważna. Dawka skuteczna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Dawka graniczna).</p> <p><b>T4</b> Czynniki mające wpływ na efekt napromieniania pacjenta podczas radioterapii.</p> <p><b>T5</b> Sposoby pomiaru i ocena dawek w tele- i brachyterapii.</p> <p><b>T6</b> Tolerancja dawek w OAR.</p> <p><b>T7</b> Planowanie rozkładu dawek promieniowania fotonowego na użytek radioterapii.</p> <p><b>T8</b> Objętość do napromieniania i narządy krytyczne — aspekty kliniczne.</p> <p><b>T9</b> Techniki napromieniania z niekonwencjonalnymi dawkami frakcyjnymi.</p> <p><b>T10</b> Ramy formalne leczenia promieniowaniem jonizującym.</p> <p><b>T11</b> Ochrona radiologiczna w radioterapii.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Łobodziec: <i>Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii</i>. Wyd. UŚ. K-ce 2001.</li> <li>2. W. Łobodziec: <i>Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej</i>. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.</li> <li>3. J. Malicki, K. Ślosarek: <i>Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii</i>. Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.</li> <li>4. B. Gostkowska: <i>Ochrona radiologiczna. Wielkości, jednostki i obliczenia. Poradnik dla inspektorów ochrony radiologicznej</i>. Wyd. CLOR. Warszawa 2011.</li> <li>5. Rozporządzenie RM z dnia 11 sierpnia 2021 r. w sprawie wskaźników pozwalających na wyznaczenie dawek promieniowania jonizującego stosowanych przy ocenie narażenia na promieniowanie jonizujące (Dz. U. 2021, poz. 1657).</li> </ol> |
| <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozporządzenie MZ z dnia 11 stycznia 2023 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. poz. 195).</li> <li>2. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: <i>Kompendium radioterapii onkologicznej</i>. Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.</li> <li>3. A. Darafsheh: <i>Radiation Therapy Dosimetry: A Practical Handbook 1st Edition</i>. CRC Press. 2021.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b></p> <p><b>F1</b> dyskusja</p> <p><b>F2</b> aktywność</p> <p><b>P1</b> kolokwium</p> <p><b>P2</b> rozwiązywanie zadania problemowego</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu<br>Wykład monograficzny |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Symbol efektu uczenia się                                 | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego |
| E1_W                                                      | zna metody laboratoryjne stosowane w ocenie skuteczności biologicznej posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego                                                                                                                 | KW 03, KW 20, KW 21                       |
| E2_W                                                      | posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym: rozumie zjawiska fizyczne zachodzące podczas oddziaływania promieniowania jonizującego                                                                                                     | KW 03, KW 21                              |
| E3_W                                                      | ma wiedzę z zakresu genetycznych i molekularnych podstaw karcinogenezy, fizycznych i biologicznych podstaw radioterapii, elementów radiobiologii, biologicznego działania promieniowania jonizującego na organizm żywy; rozumie zjawisko względnej skuteczności biologicznej różnych rodzajów promieniowania jonizującego | KW 18, KW 19                              |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             |                                                |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| E4_U                                                                                                             | w zakresie swoich kompetencji rozumie rolę planowania leczenia promieniowaniem jonizującym w teleradioterapii i brachyterapii, międzynarodowych zaleceń dotyczących obszarów napromienianych i dawek tolerancji oraz pojęcia narządów krytycznych |                                               |                                                             | KU 11, KU 12                                   |                                             |
| E5_U                                                                                                             | posiada umiejętności analizowania, oceniania i wnioskowania oraz modyfikowania podjętych działań adekwatnie do rozwoju sytuacji                                                                                                                   |                                               |                                                             | KU 07                                          |                                             |
| E6_U                                                                                                             | potrafi samodzielnie poszukiwać wiedzy medycznej, dobiera metody działania, interpretuje i wyciąga wnioski oraz formułuje opinie z wiadomości związanych z kompetencjami zawodowymi                                                               |                                               |                                                             | KU 16                                          |                                             |
| E7_K                                                                                                             | docenia znaczenie i wagę działania zgodnie z przepisami prawa dotyczącymi ochrony radiologicznej i dozymetrii w radioterapii                                                                                                                      |                                               |                                                             | KK 06                                          |                                             |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                                                                                                  | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                                                                                                             | KW 03, KW 20, KW 21                                                                                                                                                                                                                               | C1, C2, C3, C4                                | T1, T2, T3, T5, T11                                         | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E2_W                                                                                                             | KW 03, KW 21                                                                                                                                                                                                                                      | C2, C3                                        | T1, T4                                                      | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E3_W                                                                                                             | KW 18, KW 19                                                                                                                                                                                                                                      | C1, C4, C5                                    | T7, T8, T9                                                  | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| Umiejętności                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                                                                                                             | KU 11, KU 12                                                                                                                                                                                                                                      | C1, C3, C4, C5                                | T6, T7, T8, T9                                              | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E5_U                                                                                                             | KU 07                                                                                                                                                                                                                                             | C1, C5                                        | T4, T7,T10                                                  | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E6_U                                                                                                             | KU 16                                                                                                                                                                                                                                             | C1                                            | T10, T11                                                    | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| Kompetencje                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | KK06                                                                                                                                                                                                                                              | C3, C4                                        | T10, T11                                                    | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30                                                            | 20            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?)......                             |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: APARATURA W RADIOTERAPII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br><b>C1</b> Zapoznanie z ogólnymi zasadami działania aparatów terapeutycznych w radioterapii oraz zasadami pracy w zakładach radioterapii. Przypomnienie zasad dozymetrii promieniowania i ochrony radiologicznej.<br><b>C2</b> Zdobywanie wiedzy szczegółowej na temat budowy i działania terapeutycznego aparatury w teleradioterapii.<br><b>C3</b> Zdobywanie wiedzy szczegółowej na temat budowy i terapeutycznego działania aparatury w brachyterapii.<br><b>C4</b> Poznanie najnowszych aparatów z dziedziny radiochirurgii i radioterapii śródoperacyjnej. |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Fizyka atomowa i molekularna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna schematy budowy i zasady działania aparatów terapeutycznych w radioterapii.<br><b>Ws2</b> Student potrafi omówić zastosowanie wybranej aparatury terapeutycznej do leczenia konkretnych rodzajów nowotworów.<br><b>Ws3</b> Student potrafi porównać wybrane aparaty terapeutyczne i wykazać ich skuteczność w leczeniu nowotworów.                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> wykład informacyjny<br><b>Mk2</b> ćwiczenia<br><b>Mk3</b> studium przypadku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> laptop<br><b>Pd2</b> My Board                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Ogólny podział i zasada działania aparatów terapeutycznych stosowanych w radioterapii.<br><b>T2</b> Budowa i działanie klasycznego Akceleratora liniowego i aparatu kobaltowego.<br><b>T3</b> Budowa i działanie aparatu do Tomoterapii.<br><b>T4</b> Budowa i zasada działania aparatu Cyber Knife.<br><b>T5</b> Budowa i zasada działania aparatu Gamma Knife.<br><b>T6</b> Budowa i zasada działania aparatury w terapii Hadronowej (Protonoterapia).<br><b>T7</b> Rodzaje aparatury używanej w brachyterapii.              |                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>T8</b> Specyfika aparatury stosowanej w terapii izotopowej.</p> <p><b>T9</b> Organizacja pracowni radioterapeutycznych, warunki techniczne i względy bezpieczeństwa.</p> <p><b>T10</b> Ogólne zasady przygotowania pacjenta, sprzętu i aparatury oraz pomieszczeń do zabiegów radioterapeutycznych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Hryniewicz, E. Rokita: <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000</li> <li>2. J. Malicki, K. Ślosarek: <i>Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii</i>. Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.</li> <li>3. W. Łobodziec: <i>Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej</i>. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.</li> <li>4. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: <i>Kompendium radioterapii onkologicznej</i>. Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.</li> <li>5. B.G. Haffty, L.D. Wilson: <i>Radiation Oncology Basic Principles and Clinical Protocols</i>. Jones and Bartlett Publishers, 2009.</li> </ol> |
| <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Łobodziec: <i>Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii</i>. Wyd. UŚ. K-ce 2001.</li> <li>2. <a href="http://www.varian.com">www. varian.com</a></li> <li>3. <a href="http://www.elekta.com">www. elekta.com</a>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b></p> <p><b>F1</b> aktywność podczas zajęć</p> <p><b>F2</b> dyskusja</p> <p><b>P1</b> test jednokrotnego wyboru</p> <p><b>P2</b> prezentacja wyników pracy grupowej</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu<br>Wykład monograficzny                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego |
| E1_W                                                                                                             | zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii                                                                                                                 | KW 19                                     |
| E2_W                                                                                                             | posiada wiedzę szczegółową na temat aparatury stosowanej w teleradioterapii i brachyterapii, budowy i zastosowań aparatów kobaltowych, lampy rentgenowskiej, symulatora, akceleratora i cyklotronu, aparatów do brachyterapii | KW 12                                     |
| E3_W                                                                                                             | posiada wiedzę z zakresu dozymetrii i ochrony radiologicznej niezbędną do zapewnienia bezpieczeństwa radiacyjnego pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego                                                             | KW03                                      |
| E4_U                                                                                                             | potrafi obsługiwać aparaturę zakładu radioterapii: aparat kobaltowy, symulator, akcelerator liniowy, cyklotron, aparat do brachyterapii, itp.                                                                                 | KU 06                                     |
| E5_U                                                                                                             | potrafi zaplanować i wykonywać zgodnie ze wskazaniami lekarskimi procedury terapeutyczne z zastosowaniem promieniowania jonizującego                                                                                          | KU 02                                     |
| E6_U                                                                                                             | posiada znajomość podstaw radiofarmakologii oraz zasad wykonywania terapii radioizotopowej                                                                                                                                    | KU 08                                     |
| E7_K                                                                                                             | organizuje pracę własną, współpracuje w zespole diagnostyczno - terapeutycznym                                                                                                                                                | KK 02                                     |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                                                                               |                                           |

| Symbol efektu uczenia się | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
|---------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Wiedza                    |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                      | KW 19                                            | C1                                            | T1, T9, T10                                                 | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| E2_W                      | KW 12                                            | C2, C3, C4                                    | T2, T3, T4, T5, T6, T7                                      | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| E3_W                      | KW 03                                            | C1                                            | T1, T9, T10                                                 | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1                                      |
| Umiejętności              |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                      | KU 06                                            | C2, C3, C4                                    | T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8                                  | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| E5_U                      | KU 02                                            | C1, C2, C3, C4                                | T1, T9, T10                                                 | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1                                      |
| E6_U                      | KU 08                                            | C3, C4                                        | T8, T9, T10                                                 | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1                                      |
| Kompetencje               |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                      | KK 02                                            | C1                                            | T9, T10                                                     | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1                                      |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30                                                            | 20            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: PLANOWANIE LECZENIA W RADIOTERAPII I BRACHYTERAPII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Cele kształcenia:</b><br><b>C1</b> Opanowanie metodyki wykonywania zabiegów i badań radioterapeutycznych.<br><b>C2</b> Opanowanie zasad tworzenia dokumentacji zabiegów radioterapeutycznych.<br><b>C3</b> Przyswojenie wiadomości z zakresu fizycznych i biologicznych podstaw radioterapii oraz podstaw etiologii i epidemiologii nowotworów.<br><b>C4</b> Poznanie budowy i zasad funkcjonowania aparatury radioterapeutycznej oraz pozyskanie wiedzy, potrzebnej do wykonywania badań i procedur z zakresu radioterapii.                                                                                                                     |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Fizyka atomowa i molekularna, Techniki hybrydowe w diagnostyce onkologicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia fizyki, w tym fizyki promieniowania jonizującego i promieniotwórczości.<br><b>Ws2</b> Student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstaw onkologii i rozumie miejsce onkologii we współczesnej medycynie.<br><b>Ws3</b> Student ma pogłębioną wiedzę pozwalającą na rozpoznawanie struktur anatomicznych na obrazach diagnostycznych.<br><b>Ws4</b> Student potrafi czytać i interpretować przebieg i wyniki badań i zabiegów terapeutycznych w zakresie kompetencji na stanowisku technika elektoradiologii |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> wykład informacyjny<br><b>Mk2</b> wykład problemowy<br><b>Mk3</b> case-study                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> laptop z prezentacją multimedialną<br><b>Pd2</b> MyBoard<br><b>Pd3</b> Plakaty z budową anatomiczną człowieka.<br><b>Pd4</b> Model współczulnego układu nerwowego.<br><b>Pd5</b> Neuroanatomiczny model głowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Przygotowanie pacjenta, sprzętu i aparatury oraz pomieszczeń do zabiegów radioterapeutycznych.<br><b>T2</b> Etiologia i epidemiologia nowotworów.<br><b>T3</b> Dawki w radioterapii. Określenia narządów krytycznych i dawek równoważnych biologicznie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |

| <b>T4</b> Szczegółowe omówienie technik napromieniania.<br><b>T5</b> Przygotowanie techniczne planu napromieniania.<br><b>T6</b> Leczenie radykalne i paliatywne.<br><b>T7</b> Zasady i przykłady leczenia skojarzonego w onkologii.<br><b>T8</b> Kwantyfikacja obszaru napromieniania.<br><b>T9</b> Zasady leczenia nowotworów w różnych lokalizacjach narządowych – szczegółowe planowanie.<br><b>T10</b> Przykłady zdefiniowania marginesu w praktyce klinicznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Literatura podstawowa:</b><br>1. J. Malicki, K. Ślosarek: <i>Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii</i> . Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.<br>2. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: <i>Kompendium radioterapii onkologicznej</i> . Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.<br>3. W. Łobodziec: <i>Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii</i> . Wyd. UŚ. K-ce 2001.<br>4. Rozporządzenie RM z dnia 11 sierpnia 2021 r. w sprawie wskaźników pozwalających na wyznaczenie dawek promieniowania jonizującego stosowanych przy ocenie narażenia na promieniowanie jonizujące (Dz. U. 2021, poz. 1657).<br>5. Rozporządzenie MZ z dnia 11 stycznia 2023 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. poz. 195).<br>6. W. Łobodziec: <i>Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej</i> . Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b><br>1. A. Darafsheh: <i>Radiation Therapy Dosimetry: A Practical Handbook</i> 1st Edition. CRC Press. 2021.<br>2. Report of AAPM Task Group 178: <i>Recommendations on the practice of calibration, dosimetry, and quality assurance for gamma stereotactic radiosurgery</i> . 10 March 2021.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| <b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b><br><b>F1</b> aktywność<br><b>P1</b> test jednokrotnego wyboru<br><b>P2</b> oceny rozwiązane przez studenta „case study”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b><br><b>Wykład monograficzny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
| E1_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | w zakresie swoich kompetencji rozumie rolę planowania leczenia promieniowaniem jonizującym w teleradioterapii i brachyterapii, międzynarodowych zaleceń dotyczących obszarów napromienianych i dawek tolerancji, pojęcia narządów krytycznych, rozkładu izodoz i histogramów objętościowych; rozumie rolę oceny planu leczenia promieniami | KW 19                                                  |
| E2_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | zna podstawy onkologii, rozumie miejsce onkologii we współczesnej medycynie; w zakresie swoich kompetencji rozumie symptomatologię chorób nowotworowych, zna zasady rejestracji nowotworów i różne sposoby leczenia wybranych nowotworów                                                                                                   | KW 18                                                  |
| E3_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | posiada uporządkowaną wiedzę niezbędną do czytania, analizy i interpretacji wyników badań obrazowych koniecznych do odpowiedniego zaplanowania leczenia radioterapeutycznego                                                                                                                                                               | KW 15                                                  |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| E4_U | potrafi jasno i klarownie opisać pacjentowi przygotowanie, poszczególne kroki, zasady i przebieg określonego badania w planowaniu leczenia, wskazuje również pożądane zachowanie pacjenta podczas badania, przygotowanie do badania, jak i zachowanie po badaniu | KU 03 |
| E5_U | potrafi omówić cały proces planowania leczenia, scharakteryzować szczegółowo każdy jego etap i wskazać istotne czynniki mogące zakłócić lub niekorzystnie wpłynąć na końcowy efekt                                                                               | KU 03 |
| E6_U | traktuje pacjenta w sposób indywidualny, identyfikując jego problemy, które wymuszają przeprowadzenie modyfikacji, np. techniki badania lub terapii w ramach posiadanych kompetencji                                                                             | KU 07 |
| E7_K | adekwatnie ocenia swoje możliwości i ograniczenia, rozumie potrzebę współpracy z innymi ekspertami                                                                                                                                                               | KK 02 |

**Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny**

| Symbol efektu uczenia się | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
|---------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Wiedza</b>             |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                      | KW 19                                            | C1, C2, C4                                    | T1, T3, T4, T5, T6, T10                                     | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| E2_W                      | KW 18                                            | C1, C2                                        | T2, T7, T9                                                  | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| E3_W                      | KW 15                                            | C1, C4                                        | T1, T5                                                      | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| <b>Umiejętności</b>       |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                      | KU 03                                            | C1, C4                                        | T1, T5, T7, T10                                             | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| E5_U                      | KU 03                                            | C1, C2, C4                                    | T1, T5, T10                                                 | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| E6_U                      | KU 07                                            | C1, C3                                        | T1, T3, T5, T10                                             | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |
| <b>Kompetencje</b>        |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                      | KK02                                             | C1, C4                                        | T1, T2, T3, T4                                              | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, P1, P2                                  |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń | 10                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: KONTROLA JAKOŚCI W RADIOTERAPII</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Cele kształcenia:</b><br><b>C1</b> Zdobyć wiedzę teoretycznej i praktycznej z zakresu kontroli jakości aparatury terapeutycznej oraz poznać budowę i zasady działania przyrządów dozymetrycznych.<br><b>C2</b> Pozyskanie szczegółowej wiedzy z zakresu organizacji ochrony radiologicznej, z uwzględnieniem wszelkich metod minimalizacji narażenia na promieniowanie oraz przyswojenie aktów prawnych obowiązujących na terenie Polski i Unii Europejskiej.<br><b>C3</b> Zapoznanie się z zasadami prowadzenia dokumentacji w zakładach radioterapii oraz z rodzajami dokumentacji.                                                          |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Fizyka atomowa i molekularna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna zasady dozymetrii i ochrony radiologicznej.<br><b>Ws2</b> Student potrafi omówić zasady bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania.<br><b>Ws3</b> Student potrafi wyjaśnić podstawowe zasady kontroli jakości w pracy z promieniowaniem jonizującym oraz izotopami promieniotwórczymi.                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> wykład informacyjny<br><b>Mk2</b> wykład problemowy<br><b>Mk3</b> dyskusja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> laptop z prezentacją multimedialną<br><b>Pd2</b> MyBoard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Systemy zarządzania jakością.<br><b>T2</b> Definicje i zakres kontroli jakości w radioterapii.<br><b>T3</b> Akty prawne obowiązujące w zakresie kontroli jakości w radioterapii.<br><b>T4</b> Standardy kontroli jakości w radioterapii.<br><b>T5</b> Szczegółowe wymagania dotyczące systemu zarządzania jakością w radioterapii.<br><b>T6</b> Opisy procedur postępowania terapeutycznego.<br><b>T7</b> Zakres i przeprowadzanie klinicznych audytów wewnętrznych w radioterapii.<br><b>T8</b> Testy fizycznych parametrów technicznych i dozymetrycznych zapewniających bezpieczne |                                             |

stosowanie klinicznych aparatów terapeutycznych do teleradioterapii i brachyterapii, symulatorów i komputerowych systemów planowania leczenia.

**T9** Zasady bezpiecznej pracy w pracowni akceleratorowej i teleradioterapeutycznej oraz w pracowni brachyterapii.

**T10** Zdarzenia niepożądane w radioterapii – zapobieganie, zgłaszanie i analiza.

**Literatura podstawowa:**

1. W. Łobodziec: *Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej*. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.
2. B. Gostkowska: *Ochrona radiologiczna. Wielkości, jednostki i obliczenia. Poradnik dla inspektorów ochrony radiologicznej*. Wyd. CLOR. Warszawa 2011.
3. Rozporządzenie MZ z dnia 11 stycznia 2023 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. poz. 195).
4. W. Łobodziec: *Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii*. Wyd. UŚ. K-ce 2001.
5. W. Łobodziec: *Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej*. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 grudnia 2022 r. w sprawie kategorii oraz kryteriów kwalifikowania ekspozycji niezamierzonych i narażeń przypadkowych, działań, które należy podjąć w jednostce ochrony zdrowia po ich wystąpieniu, a także zakresu informacji objętych Centralnym Rejestrem Ekspozycji Niezamierzonych i Narażeń Przypadkowych (Dz. U. poz. 2700).
7. A. Hryniewicz, E. Rokita: *Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii*. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2000

**Literatura uzupełniająca:**

1. Rozporządzenie RM z dnia 11 sierpnia 2021 r. w sprawie wskaźników pozwalających na wyznaczenie dawek promieniowania jonizującego stosowanych przy ocenie narażenia na promieniowanie jonizujące (Dz. U. 2021, poz. 1657).
2. A. Darafsheh: *Radiation Therapy Dosimetry: A Practical Handbook 1st Edition*. CRC Press. 2021.
3. Report of AAPM Task Group 178: *Recommendations on the practice of calibration, dosimetry, and quality assurance for gamma stereotactic radiosurgery*. 10 March 2021.

**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):**

**F1** aktywność

**F2** omówienie zadania problemowego / obliczeniowego

**P1** test jednokrotnego wyboru

**P2** projekt dokumentacji własnej fikcyjnej pracowni radioterapeutycznej

**Efekty uczenia się dla przedmiotu**

**Wykład monograficzny**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| E1_W                      | posiada wiedzę szczegółową dotyczącą podstawowych aktów prawnych, norm i zaleceń krajowych oraz międzynarodowych w zakresie zapewnienia jakości w radioterapii                                         | KW 20                                                  |
| E2_W                      | posiada wiedzę dotyczącą systemów zarządzania jakością, zasad audytów klinicznych w radioterapii                                                                                                       | KW 21                                                  |
| E3_W                      | posiada wiedzę z zakresu kontroli jakości aparatury medycznej wykorzystującej promieniowanie jonizujące wystarczającą do zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta i personelu oraz wysokiej jakości terapii | KW 08                                                  |
| E4_U                      | zna zasady kontroli jakości aparatury w radioterapii, zna zasady organizacji pracowni terapeutycznych i diagnostycznych oraz prowadzenia ich dokumentacji                                              | KU 11                                                  |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| E5_U                                                                                                             | stosuje przepisy prawa, a także zasady i praktyki kontroli jakości w radioterapii                                                                                             |                                               | KU 13                                                       |                                                |                                             |
| E6_U                                                                                                             | potrafi wdrożyć działania zapobiegawcze, a w przypadku zaistnienia błędu – działania korygujące i naprawcze w przypadku błędów w przebiegu badania i zabiegu terapeutycznego. |                                               | KU 09                                                       |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | docenia znaczenie i wagę działania zgodnie z przepisami prawa, przestrzega praw pacjenta, zasad etycznych i tajemnicy informacji medycznej                                    |                                               | KK 06                                                       |                                                |                                             |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                              | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                                                                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                                                                                                             | KW 20                                                                                                                                                                         | C2                                            | T1, T3, T4, T7, T8                                          | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E2_W                                                                                                             | KW 21                                                                                                                                                                         | C1, C3                                        | T1, T3, T4, T5, T7                                          | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1                                  |
| E3_W                                                                                                             | KW 08                                                                                                                                                                         | C2                                            | T4, T6, T9, T10                                             | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| Umiejętności                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                                                                                                             | KU 11                                                                                                                                                                         | C1, C3                                        | T5, T6, T9                                                  | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E5_U                                                                                                             | KU 13                                                                                                                                                                         | C2                                            | T3, T4, T5, T6, T8                                          | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1, P2                              |
| E6_U                                                                                                             | KU 09                                                                                                                                                                         | C1, C2, C3                                    | T9, T10                                                     | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1                                  |
| Kompetencje                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | KK 06                                                                                                                                                                         | C2                                            | T2, T3, T8, T9, T10                                         | Mk1, Mk2, Mk3                                  | F1, F2, P1                                  |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń | 10                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b><br><b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b><br><b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Rodzaj modułu:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: KARDIOLOGIA INWAZYJNA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Cele kształcenia:</b><br><b>C1</b> Zapoznanie studenta z postępowania w stanach zagrożenia życia w chorobach kardiologicznych ze szczególnym uwzględnieniem OZW oraz zaburzeń rytmu serca wymagających natychmiastowej interwencji.<br><b>C2</b> Zapoznanie studenta z wyposażeniem pracowni kardiologii interwencyjnej.<br><b>C3</b> Zapoznanie studenta z technikami badań w kardiologii interwencyjnej.<br><b>C4</b> Zapoznanie studenta ze sprzętem stosowanym w wybranych procedurach medycznych kardiologii interwencyjnej.<br><b>C5</b> Zapoznanie studenta z interwencjami naczyniowymi.<br><b>C6</b> Przekazanie studentowi wiedzy na temat zasad funkcjonowania w zakładzie kardiologii inwazyjnej.<br><b>C7</b> Wyjaśnienie studentowi roli i obowiązków personelu medycznego w pracowni kardiologii interwencyjnej.                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Nowoczesne techniki obrazowe w radiologii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii.<br><b>Ws2</b> Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka.<br><b>Ws3</b> Student potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów życiowych.<br><b>Ws4</b> Student zna zasady interpretacji zapisu elektrokardiograficznego.<br><b>Ws5</b> Student potrafi wykonać resuscytację krążeniowo-oddechową.<br><b>Ws6</b> Student zna zasady działania aparatury diagnostycznej, a w szczególności rentgenowskiej.<br><b>Ws7</b> Student potrafi wykonać podstawowe badania z zakresu diagnostyki elektromedycznej oraz obrazowej obszaru klatki piersiowej.<br><b>Ws8</b> Student ma świadomość konieczności współpracy z zespołem medycznym w pracowni diagnostycznej.<br><b>Ws9</b> Student ma świadomość konieczności samodoskonalenia się szczególnie w dziedzinach diagnostyki intensywnie rozwijających się. |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> Wykład informacyjny<br><b>Mk2</b> Studium przypadku<br><b>Mk3</b> Metoda doświadczeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |

| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> prezentacja, slajdy z obrazami aparatury i sprzętu<br><b>Pd2</b> plakaty anatomiczne -układ krwionośny człowieka<br><b>Pd3</b> zestaw do badań diagnostycznych serca<br><b>Pd4</b> obrazy diagnostyczne wybranych przypadków klinicznych<br><b>Pd5</b> Zestaw do defibrylacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Podstawy cewnikowania serca i angiografii.<br><b>T2</b> Kompetencje personelu medycznego w pracowni radiologii interwencyjnej.<br><b>T3</b> Aparatura i sprzęt stosowany w kardiologii interwencyjnej.<br><b>T4</b> Koronarografia.<br><b>T5</b> Przeszkórna śródniczyniowa angioplastyka tętnic wieńcowych.<br><b>T6</b> Badanie elektrofizjologiczne.<br><b>T7</b> Ablacje z użyciem cewnika.<br><b>T8</b> Sztuczna elektrostymulacja serca.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                        |                                                        |
| <b>Literatura podstawowa:</b><br>1. Pod red. M. Zembali i L. Polońskiego, „Kardiologia inwazyjna”, Urban&Partner, 1998<br>2. E. de Marchena, A.C. Ferreira, „Sekrety kardiologii interwencyjnej”, Urban&Partner, 2006<br>3. Eric J. Topol, pod red. R.J. Gil i G. Opolski., „Kardiologia interwencyjna” Tom 1, 2, 3, Urban&Partner, 2010<br>4. H. Herman, <i>Kardiologia interwencyjna. Zabiegi przeszskórne pozawieńcowe</i> . Lublin, Czelej, 2008<br>5. M. Tomaniak, P. Balsam, J. Kochman, <i>Interwencyjna kardiologia wieńcowa Współczesne podejście</i> , Warszawa, PZWL, 2022<br>6. Michael J. Lim & Paul Sorajja & Morton J. Kern, <i>The Interventional Cardiac Catheterization Handbook, 5th Edition</i> , Elsevier, 2022 |                                                                                                                                        |                                                        |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b><br>1. <a href="http://radiologykey.com/">http://radiologykey.com/</a> , maj 2017.<br>2. <a href="http://www.volcanocorp.com/">http://www.volcanocorp.com/</a> , maj 2017 - Volcano Philips Corporation.<br>3. Rathod K., Hamshere S., Jones D., Mathur A., <i>Intravascular Ultrasound Versus Optical Coherence Tomography for Coronary Artery Imaging, Interventional Cardiology Review</i> , 2015; 10(1), s. 8–15.<br>4. Monika Z. Czaja-Ziółkowska, Jarosław Wasilewski, Mariusz Gąsior, Jan Głowacki, <i>An update on the coronary calcium score: a review for clinicians</i> , Adv Interv Cardiol 2022; 18, 3 (69): 201–205                                                                    |                                                                                                                                        |                                                        |
| <b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b><br><b>F1</b> ocena przygotowania się Studenta do zajęć oraz aktywności podczas zajęć<br><b>P1</b> zaliczenie pisemne w formie testu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                        |                                                        |
| <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b><br><b>Wykład monograficzny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                        |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Opis efektu uczenia się                                                                                                                | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
| E1_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą anatomii radiologicznej, z charakterystyką obrazu fizjologicznego i patologii.            | KW_01<br>KW_02<br>KW_15                                |
| E2_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Student zna i rozumie podstawy fizyczne elektroradiologii, w szczególności fizykę promieniowania jonizującego.                         | KW_03                                                  |
| E3_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym. | KW_08                                                  |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| E4_W  | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą ochrony radiologicznej pacjenta podczas wykonywania procedur medycznych w zakresie kardiologii inwazyjnej.                                                                                                                                         | KW_08                                                       |
| E5_W  | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą zasad wykonywania badań obrazowych w kardiologii inwazyjnej.                                                                                                                                                                                       | KW_12<br>KW_17                                              |
| E6_W  | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą zastosowań klinicznych i podstaw technicznych kardiologii inwazyjnej.                                                                                                                                                                              | KW_12<br>KW_17                                              |
| E7_U  | Student posiada umiejętność oceny i interpretacji badań kardiologii inwazyjnej w zakresie kompetencji personelu technicznego elektroradiologii.                                                                                                                                                 | KU_08<br>KU_15                                              |
| E8_U  | Student potrafi przewidzieć możliwe błędy w wykonaniu badania, jego artefakty i warianty oraz zapobiec im podczas wykonywania procedur medycznych z zakresu kardiologii inwazyjnej.                                                                                                             | KU_06<br>KU_09                                              |
| E9_U  | Student potrafi współwykonać zabiegi w zakresie kardiologii inwazyjnej oraz potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną przeznaczoną do procedur naczyniowych.                                                                                                                                   | KU_02<br>KU_03<br>KU_05<br>KU_06<br>KU_07<br>KU_12<br>KU_13 |
| E10_U | Student potrafi wskazać struktury anatomiczne i patologie w zakresie serca i naczyń wieńcowych oraz układu krążenia.                                                                                                                                                                            | KU_08                                                       |
| E11_U | Student potrafi udzielać pomocy pacjentowi znajdującemu się w stanie zagrożenia życia w chorobach kardiologicznych ze szczególnym uwzględnieniem OZW oraz zaburzeń rytmu serca wymagających natychmiastowej interwencji podczas przebiegu procedur medycznych z zakresu kardiologii inwazyjnej. | KU_10<br>KU_13                                              |
| E12_K | Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.                                                                                                                                                                                            | KK_01                                                       |
| E13_K | Student organizuje własną pracę i współpracuje z personelem.                                                                                                                                                                                                                                    | KK_04<br>KK_05                                              |
| E14_K | Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe.                                                                                                                                                                                                                           | KK_06<br>KK_07                                              |

**Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny**

| Symbol efektu uczenia się | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
|---------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Wiedza</b>             |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                      | KW_01<br>KW_02<br>KW_15                          | C3, C5                                        | T1, T4, T5, T6, T7, T8                                      | Mk1<br>Mk2                                     | F1                                          |
| E2_W                      | KW_03                                            | C2                                            | T1, T3, T4                                                  | Mk1<br>Mk2                                     | F1                                          |
| E3_W                      | KW_08                                            | C3                                            | T1, T3, T4                                                  | Mk1                                            | F1                                          |

|              |                                                             |                           |                           |                  |        |
|--------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|--------|
| E4_W         | KW_08                                                       | C2, C4, C6                | T1, T2, T4                | Mk1<br>Mk2       | F1, P1 |
| E5_W         | KW_12<br>KW_17                                              | C3, C4, C5,<br>C7         | T1, T4                    | Mk2, Mk3,<br>Mk4 | F1, P1 |
| E6_W         | KW_12<br>KW_17                                              | C3, C4, C5                | T4, T5, T6, T7, T8        | Mk1              | P1     |
| Umiejętności |                                                             |                           |                           |                  |        |
| E7_U         | KU_8<br>KU_15                                               | C3, C5                    | T4, T5, T6, T7, T8        | Mk1, Mk2,<br>Mk4 | F1, P1 |
| E8_U         | KU_06<br>KU_09                                              | C3, C4, C5                | T4, T5, T6, T7, T8        | Mk1, Mk2,<br>Mk4 | F1, P1 |
| E9_U         | KU_02<br>KU_03<br>KU_05<br>KU_06<br>KU_07<br>KU_12<br>KU_13 | C3, C4, C5,<br>C7         | T2, T4, T5, T6, T7,<br>T8 | Mk3, Mk4         | F1, P1 |
| E10_U        | KU_08                                                       | C5                        | T4, T5, T6, T7, T8        | Mk2, Mk4         | F1     |
| E11_U        | KU_10<br>KU_13                                              | C1                        | T2                        | Mk3, Mk4         | F1     |
| Kompetencje  |                                                             |                           |                           |                  |        |
| E12_K        | KK_01                                                       | C2, C3, C4,<br>C5         | T4, T5, T6, T7, T8        | Mk1<br>Mk2       | P1     |
| E13_K        | KK_04<br>KK_05                                              | C2, C3, C4,<br>C5, C6, C7 | T2, T4, T5, T6, T7,<br>T8 | Mk1<br>Mk4       | F1, P1 |
| E14_K        | KK_06<br>KK_07                                              | C2, C3, C4,<br>C5, C6, C7 | T2, T4, T5, T6, T7,<br>T8 | Mk1<br>Mk4       | F1, P1 |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 30                                                            | 10            |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 10                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 19                                                            | 15            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VI PRK)                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> <i>praktyczny</i>                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br><i>Wydział Nauk Stosowanych</i>                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> WSPOMAGANIE TERMOGRAFICZNE W MEDYCYNIE                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Wykład monograficzny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami RTG, USG, TK, PET.                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| C2 Zapoznanie studenta z podstawami fizycznymi procesów wymiany ciepła w organizmie żywym.                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| C3 Podstawy obrazowania termowizyjnego.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Biofizyka, Podstawy fizyki                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b>                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| Ws1 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu wykorzystania termografii w diagnostyce i ocenie efektów różnych terapii medycznych.                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| Mk1 Wykład.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| Mk2 Prezentacje.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| Pd1 -                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| T1 Podstawowe pojęcia używane w transporcie ciepła.                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| T2 Podstawy fizyczne i zasady działania RTG, USG, TK, PET.                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| T3 Podstawy fizyczne działania urządzeń medycznych i terapeutycznych w diagnostyce i radiologii zabiegowej.                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Literatura podstawowa:</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| 1. Cholewka Armand, Drzazga Zofia, Ciszek Wojciech, Brzęk-Pilarska Beata: Termowizja w badaniach przesiewowych, W: Biomedyczne zastosowania termowizji, 2014, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, ISBN 978-83-7493-861-7, s. 111-124                                             |                                             |
| 2. Cholewka Armand, Drzazga Zofia, Stanek Agata, Sieroń Aleksander: Wybrane zastosowania termowizji w medycynie fizykalnej i monitorowaniu skutków leczenia, W: Biomedyczne zastosowania termowizji, 2014, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, ISBN 978-83-7493-861-7, s. 73-85. |                                             |
| 3. Szurko Agnieszka Maria, Kasprzyk-Kucewicz Teresa Dorota, Stanek Agata, Kazior Maksymilian                                                                                                                                                                                               |                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>, <b>Cholewka Armand</b>, Sieroń Karolina , Morawiec Tadeusz : Analiza termiczna symetrii pracy wybranych grup mięśniowych – badania wstępne, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, vol. 10, nr 6, 2021, s. 487-491.</p> <p>4. Englisz-Jurgielewicz Beata, <b>Cholewka Armand</b>, Ziółkowska Karolina, Kasprzyk-Kucewicz Teresa Dorota, Kawecki Marek, Glik Justyna, Nowak Mariusz, Sieroń Karolina, Stanek Agata: Obrazowanie termiczne w ocenie oparzeń, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 1, 2020, s. 63-65.</p> <p>5. Plaza Dominika, Baic Agnieszka, Lange Barbara, Stanek Agata, Szurko Agnieszka Maria, Sieroń Karolina, Ślosarek Krzysztof, <b>Cholewka Armand</b>: Zastosowanie obrazowania termicznego w ocenie efektów radioterapii u pacjentek po mastektomii, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 4, 2020, s. 277-280.</p> <p>6. Kasprzyk-Kucewicz Teresa Dorota, <b>Cholewka Armand</b>, Kaszuba Michał, Kaszuba Natalia, Stanek Agata, Sieroń Karolina, Morawiec Tadeusz: Zastosowanie diagnostyki termowizyjnej w procedurze osadzenia implantu - praca pilotażowa, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 6, 2019, s. 479-483.</p> <p>7. Brzezińska Dominika, Baic Agnieszka, Stankiewicz Magdalena, Ślosarek Krzysztof, Bzowski Jędrzej, Stanek Agata, Sieroń Karolina, <b>Cholewka Armand</b>: Zastosowanie obrazowania termicznego w diagnostyce nowotworów piersi, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 5, 2018, s. 345-349.</p> <p>8. Englisz-Jurgielewicz Beata, <b>Cholewka Armand</b>, Winkler Roskana, Teister Łukasz, Sieroń Karolina, Siemianowicz Anna Krystyna, Stanek Agata: Zastosowanie obrazowania termicznego w screeningu skrzywień bocznych kręgosłupa u dzieci, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 6, 2018, s. 367-369.</p> <p>9. Kasprzyk-Kucewicz Teresa Dorota, Mleczko Błażej, Stanek Agata, Sieroń Karolina, <b>Cholewka Armand</b>: Zastosowanie termografii aktywnej w badaniu układów tkankopodobnych - ocena układu dla zastosowań medycznych, Inżynier i Fizyk Medyczny, INDYGO Zahir Media, nr 4, 2018, s. 251-254.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sposoby oceny (f – formująca, p – podsumowująca):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F1</b> obecność i aktywna praca na zajęciach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P1</b> praca zaliczeniowa – forma pisemna lub odpowiedź ustna lub inna forma aktywności zadana przez prowadzącego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P2</b> egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru lub odpowiedź ustna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Forma zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Warunki zaliczenia zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wykład monograficzny<br><b>F1/P1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 80% obecności na zajęciach</li> <li>• Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego.</li> <li>• Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| Wykład monograficzny<br><b>P2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunkiem do przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego.</li> <li>• Egzamin odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle</li> <li>• Kryteria oceny końcowej:<br/>Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 %<br/>Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 %<br/>Dobra (4,0) - od 71 % do 80 %<br/>Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 %</li> </ul> |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 %<br>Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %                                                                                                 |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| Efekty uczenia się dla przedmiotu<br>Wykład monograficzny                                                        |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                    |                                                |                                                             |                                                | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
| E1_W                                                                                                             | Student wykazuje znajomość wykorzystania termowizji w diagnostyce oraz ocenie efektów różnych technik terapeutycznych.                                                     |                                                |                                                             |                                                | KW_01<br>KW_02<br>KW_15                                |
| E2_W                                                                                                             | Student zna wielkości i pojęcia fizyczne stosowane w radiologii, ultrasonografii i termografii w podczerwieni.                                                             |                                                |                                                             |                                                | KW_03<br>KW_12                                         |
| E3_U                                                                                                             | Student posiada umiejętności rozpoznawania obrazów termowizyjnych w kontekście oceny efektów różnych technik terapeutycznych.                                              |                                                |                                                             |                                                | KU_01<br>KU_08                                         |
| E4_K                                                                                                             | Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu w tym przypadku w zakresie znajomości najnowszego sprzętu i aparatury. |                                                |                                                             |                                                | KK_01                                                  |
| E5_K                                                                                                             | Student organizuje własną pracę oraz współpracuje pacjentem i personelem.                                                                                                  |                                                |                                                             |                                                | KK_04                                                  |
| E6_K                                                                                                             | Student ma świadomość odpowiedzialność za własne działania zawodowe, w tym właściwe zastosowanie sprzętu i aparatury medycznej oraz przeprowadzanie kontroli jej jakości.  |                                                |                                                             |                                                | KK_04<br>KK_06                                         |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                           | Odniesieni e danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny            |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| E1_W                                                                                                             | KW_01<br>KW_02<br>KW_15                                                                                                                                                    | C1 - C3                                        | T1-T3                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                                 |
| E2_W                                                                                                             | KW_03<br>KW_12                                                                                                                                                             | C1 - C3                                        | T1-T3                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                                 |
| Umiejętności                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| E3_U                                                                                                             | KU_01<br>KU_08                                                                                                                                                             | C3                                             | T1-T3                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                                 |
| Kompetencje                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |                                                |                                                             |                                                |                                                        |
| E4_K                                                                                                             | KK_01                                                                                                                                                                      | C1 - C3                                        | T2, T3                                                      | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                                 |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|      |                |         |        |          |        |
|------|----------------|---------|--------|----------|--------|
| E5_K | KK_04          | C1 - C3 | T2, T3 | Mk1, Mk2 | F1     |
| E6_K | KK_04<br>KK_06 | C1 - C3 | T2, T3 | Mk1, Mk2 | F1, P1 |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 15            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30                                                            | 15            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?)......                             |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b><br><b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b><br><b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VI PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> <i>praktyczny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br><i>Wydział Nauk Stosowanych</i>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> <i>NOWOCZESNE TERAPIE PRZECIWNOWOTWOROWE</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Wykład monograficzny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br>C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami radioterapii<br>C2 Zapoznanie studenta z podstawami fizycznymi i medycznymi hipertermii magnetycznej, hipertermii, wykorzystaniem mikrofal w terapii diagnostyki nowotworowej.                                                                                                                                |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Biofizyka, Podstawy fizyki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br>Ws1 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu podstaw fizycznych radioterapii.<br>Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.                                                                                                                            |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br>Mk1 Wykład.<br>Mk2 Prezentacje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br>Pd1 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br>T1. Wykorzystanie niskich i wysokich temperatur w walce z nowotworem<br>T2. Wykorzystanie fal elektromagnetycznych o różnej energii w walce z nowotworami.                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Literatura podstawowa:</b><br>1. Zygmunt Antoszewski, Bolesław Gwóźdź, Janusz Skalski, HIPOTERMIA I HIPERTERMIA, Wydawnictwo Naukowe ŚLĄSK, 2000<br>2. B. Maciejewski, R. Suwiński, S. Blamek, Radiobiologia kliniczna w radioonkologii, MP, Kraków 2019<br>3. Julian Malicki, Krzysztof Ślosarek, Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii (Tom 1 i 2), Via Medica, 2016-2018 |                                             |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b><br>1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Sposoby oceny (f – formująca, p – podsumowująca):</b><br>F1 obecność i aktywna praca na zajęciach.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>P1</b> praca zaliczeniowa – forma pisemna lub odpowiedź ustna lub inna forma aktywności zadana przez prowadzącego    |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
| <b>P2</b> egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru lub odpowiedź ustna                                               |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
| <b>Forma zajęć</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     | <b>Warunki zaliczenia zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
| Wykład monograficzny <b>F1/P1</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Minimum 80% obecności na zajęciach</li><li>• Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego.</li><li>• Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                                        |                                       |
| Wykład monograficzny <b>P2</b>                                                                                          |                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Warunkiem do przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego.</li><li>• Egzamin odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle</li><li>• Kryteria oceny końcowej:<br/>Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 %<br/>Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 %<br/>Dobra (4,0) - od 71 % do 80 %<br/>Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 %<br/>Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 %<br/>Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %</li></ul> |                                                             |                                                        |                                       |
| <b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b><br><b>Wykład monograficzny</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                               | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |                                       |
| E1_W                                                                                                                    | Student zna podstawowe wielkości i pojęcia fizyczne stosowane w onkologii i radioterapii.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | KW_03<br>KW_08<br>KW_12<br>KW_18<br>KW_19              |                                       |
| E2_U                                                                                                                    | Student potrafi stosować różne czynniki fizyczne w niszczeniu komórek nowotworowych.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | KU_01<br>KU_05<br>KU_11<br>KU_12                       |                                       |
| E3_K                                                                                                                    | Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu w tym przypadku w zakresie znajomości najnowszego sprzętu i aparatury stosowanej w radioterapii |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | KK_01                                                  |                                       |
| E4_K                                                                                                                    | Student organizuje własną pracę oraz współpracuje pacjentem i personelem.                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | KK_04                                                  |                                       |
| E5_K                                                                                                                    | Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe, w tym właściwe zastosowanie sprzętu i aparatury medycznej oraz przeprowadzanie kontroli jej jakości.                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             | KK_04<br>KK_06                                         |                                       |
| <b>Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny</b> |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                        |                                       |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                               | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                                                    | Odniesienie danego efektu do celu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod                     | Odniesienie danego efektu do sposobów |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|              |                                           | kształcenia |        | kształcenia | oceny  |
|--------------|-------------------------------------------|-------------|--------|-------------|--------|
| Wiedza       |                                           |             |        |             |        |
| E1_W         | KW_03<br>KW_08<br>KW_12<br>KW_18<br>KW_19 | C1          | T1, T2 | Mk1, Mk2    | F1, P2 |
| Umiejętności |                                           |             |        |             |        |
| E2_U         | KU_01<br>KU_05<br>KU_11<br>KU_12          | C2          | T1, T2 | Mk1, Mk2    | F1, P2 |
| Kompetencje  |                                           |             |        |             |        |
| E3_K         | KK_01                                     | C1, C2      | T1, T2 | Mk1, Mk2    | F1, P1 |
| E4_K         | KK_04                                     | C2          | T1, T2 | Mk1, Mk2    | F1     |
| E5_K         | KK_04<br>KK_06                            | C1, C2      | T1, T2 | Mk1, Mk2    | F1, P1 |

| Formy zajęć i punkty ECTS |                                    |                                                               |               |                     |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć               | Forma aktywności studenta          | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                           |                                    | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                    | Kontakt z nauczycielem akademickim |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                 |                                    |                                                               |               |                     |
| Seminarium                |                                    |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa         |                                    |                                                               |               |                     |
| Lektorat                  |                                    |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium            |                                    |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny      |                                    | 16                                                            | 40            | 3                   |
| Praca własna studenta     | Czytanie wskazanej literatury      | 9                                                             | 5             |                     |
|                           | Rozwiązywanie zadań i problemów    | 20                                                            | 15            |                     |

|                                         |                                                 |    |    |  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|----|----|--|
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |    |    |  |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |    |    |  |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30 | 15 |  |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |    |    |  |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |    |    |  |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75 |    |  |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3  |    |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)<br>*niewłaściwe skreślić                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> <b>ZDARZENIA NIEPOŻĄDANE W PROCEDURACH MEDYCZNYCH Z ZASTOSOWANIEM PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Cele kształcenia:</b><br><b>C1</b> Opanowanie zasad kontroli jakości w leczeniu napromienianiem.<br><b>C2</b> Poznanie zagrożeń i procedur awaryjnych w radio i brachyterapii.<br><b>C3</b> Analiza aktów prawnych dotyczących bezpiecznej pracy oraz raportowania zdarzeń niepożądanych w zakładach radioterapii.<br><b>C4</b> Wykształcenie obowiązku przestrzegania praw pacjenta oraz rozporządzeń i regulaminów obowiązujących w miejscu pracy, służących optymalizacji ochrony radiologicznej osób i otoczenia.<br><b>C5</b> Zapoznanie studentów z efektami oddziaływania promieniowania jonizującego z organizmami żywymi na poziomie molekularnym, komórkowym i organizmu |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Elementy prawa medycznego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna szczegółowe zasady radiobiologii i rozumie anatomiczne, fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii<br><b>Ws2</b> Student potrafi wdrożyć działania zapobiegawcze, a w przypadku zaistnienia błędu – działania korygujące i naprawcze w przypadku błędów w przebiegu badania i zabiegu terapeutycznego<br><b>Ws3</b> Student docenia znaczenie i wagę działania zgodnie z przepisami prawa, przestrzega praw pacjenta, zasad etycznych i tajemnicy informacji medycznej                                                                                         |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> wykład informacyjny<br><b>Mk2</b> wykład problemowy<br><b>Mk3</b> studium przypadku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> rzutnik<br><b>Pd2</b> MyBoard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Biologiczne i fizyczne oddziaływania promieniowania jonizującego na komórkę i jej struktury, tkankę oraz organizm żywy.<br><b>T2</b> Oddziaływanie promieniowania na organizm żywy – skutki stochastyczne i deterministyczne.<br><b>T3</b> Zasady bezpiecznej pracy w pracowni akceleratorowej i teleradioterapeutycznej oraz w pracowni brachyterapii.<br><b>T4</b> Wymogi bezpiecznej realizacji teleradioterapii.                                                                                                                                                                                                      |                                             |

| <p><b>T5</b> Definicja zdarzenia niepożądanego. Rodzaje zdarzeń niepożądanych. Medyczny wypadek radiologiczny w radioterapii.</p> <p><b>T6</b> Formy zapobiegania zdarzeniom niepożądanym.</p> <p><b>T7</b> Sposób postępowania w trakcie, bezpośrednio po zaistnieniu zdarzenia oraz na etapie późniejszym.</p> <p><b>T8</b> Rozdział odpowiedzialności za zaistnienie zdarzenia niepożądanego. Odpowiedzialność placówki wobec pacjenta.</p> <p><b>T9</b> Zagrożenia dla pacjenta w związku z wystąpieniem zdarzenia niepożądanego.</p> <p><b>T10</b> Sposoby raportowania i archiwizowania zdarzeń niepożądanych w radioterapii.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Hryniewicz, E. Rokita: <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i>. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2000</li> <li>2. J. Malicki, K. Ślosarek: <i>Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii</i>. Via Medica, Gdańsk 2016.</li> <li>3. W. Łobodziec: <i>Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii</i>. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego 2017.</li> <li>4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 grudnia 2022 r. w sprawie kategorii oraz kryteriów kwalifikowania ekspozycji niezamierzonych i narażeń przypadkowych, działań, które należy podjąć w jednostce ochrony zdrowia po ich wystąpieniu, a także zakresu informacji objętych Centralnym Rejestrem Ekspozycji Niezamierzonych i Narażeń Przypadkowych (Dz. U. poz. 2700).</li> <li>5. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: <i>Kompendium radioterapii onkologicznej</i>. Wyd. MedPharm Polska, 2018.</li> <li>6. Report of AAPM Task Group 178: <i>Recommendations on the practice of calibration, dosimetry, and quality assurance for gamma stereotactic radiosurgery</i>. 10 March 2021.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 stycznia 2023 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. poz. 195)</li> <li>2. W. Łobodziec: <i>Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej</i>. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. 2016.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| <p><b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b></p> <p><b>F1</b> kolokwium</p> <p><b>F2</b> aktywność podczas zajęć</p> <p><b>P1</b> test pisemny jednokrotnego wyboru</p> <p><b>P2</b> analiza problemu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| <p style="text-align: center;"><b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b><br/><b>Wykład monograficzny</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
| E1_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | posiada poszerzoną wiedzę w zakresie organizacji ochrony radiologicznej w Polsce, środków i zasad ochrony radiologicznej, limitów dawek oraz poziomów referencyjnych, jak i dozymetrii promieniowania. Zna i interpretuje przepisy prawa krajowego, Unii Europejskiej oraz standardy międzynarodowe z zakresu ochrony radiologicznej w radioterapii | KW 21                                                  |
| E2_W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | posiada pogłębioną wiedzę na temat uwarunkowań prawnych organizacji i dokumentacji Systemu Zarządzania Jakością w radioterapii                                                                                                                                                                                                                      | KW 20                                                  |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                             |                                                |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| E3_W                                                                                                             | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstaw onkologii i rozumie miejsce onkologii we współczesnej medycynie. Ma również wiedzę z zakresu genetycznych i molekularnych podstaw karcinogenezy | KW 18                                         |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                                                                                                             | potrafi wdrożyć działania zapobiegawcze, a w przypadku zaistnienia błędu – działania korygujące i naprawcze w przypadku błędów w przebiegu badania i zabiegu terapeutycznego.               | KU 09                                         |                                                             |                                                |                                             |
| E5_U                                                                                                             | potrafi dobrać środki i stosować zasady ochrony radiologicznej zarówno pacjenta jak i personelu w radioterapii                                                                              | KU 12                                         |                                                             |                                                |                                             |
| E6_U                                                                                                             | potrafi identyfikować różnego rodzaju błędy i zaniedbania w przeprowadzeniu badań i zabiegów terapeutycznych                                                                                | KU 15                                         |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | docenia znaczenie i wagę działania zgodnie z przepisami prawa, przestrzega praw pacjenta, zasad etycznych i tajemnicy informacji medycznej                                                  | KK 06                                         |                                                             |                                                |                                             |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                                            | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                                                                                                             | KW 21                                                                                                                                                                                       | C1, C3                                        | T2, T3, T4, T9                                              | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| E2_W                                                                                                             | KW 20                                                                                                                                                                                       | C1, C2, C3                                    | T4, T5, T8, T10                                             | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| E3_W                                                                                                             | KW 18                                                                                                                                                                                       | C5                                            | T1, T2                                                      | Mk1, Mk2                                       | F1, P1                                      |
| Umiejętności                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E4_U                                                                                                             | KU 09                                                                                                                                                                                       | C2, C4                                        | T5, T6, T7                                                  | Mk2, Mk3                                       | P1, P2, F2                                  |
| E5_U                                                                                                             | KU 12                                                                                                                                                                                       | C4, C5                                        | T1, T2, T3                                                  | Mk2, Mk3                                       | P1, P2, F2                                  |
| E6_U                                                                                                             | KU 15                                                                                                                                                                                       | C1, C3, C4                                    | T3, T10                                                     | Mk2, Mk3                                       | P1, P2, F2                                  |
| Kompetencje                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_K                                                                                                             | KK 06                                                                                                                                                                                       | C4                                            | T3, T4, T10                                                 | Mk3                                            | F2                                          |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń | 10                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?)......                             |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b><br><b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b><br><b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Rodzaj zajęć:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia: RADIOTERAPIA KIEROWANA OBRAZEM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| Wykład monograficzny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br><b>C1</b> Opanowanie metodyki wykonywania zabiegów i badań radioterapeutycznych sterowanych obrazem.<br><b>C2</b> Opanowanie budowy i zasad działania urządzeń stosowanych w radioterapii kierowanej obrazem.<br><b>C3</b> Opanowanie zasad tworzenia dokumentacji zabiegów radioterapeutycznych.<br><b>C4</b> Wykorzystanie wiedzy z nauk podstawowych i klinicznych w zakresie radioterapii.                                                                                                                                                                                              |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br><i>Wybrane problemy fizyki współczesnej.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br><b>Ws1</b> Student zna w stopniu szczegółowym anatomię i fizjologię człowieka oraz ogólne podstawy radioterapii.<br><b>Ws2</b> Student potrafi omówić rodzaje i techniki napromieniania oraz wskazać jakie nowotwory, którą techniką najlepiej leczyć.<br><b>Ws3</b> Student potrafi omówić kwantyfikację obszaru napromieniania przynajmniej kilku nowotworów.                                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br><b>Mk1</b> prezentacja multimedialna<br><b>Mk2</b> case study<br><b>Mk3</b> metoda problemowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br><b>Pd1</b> Plakaty z budową anatomiczną człowieka.<br><b>Pd2</b> Model współczulnego układu nerwowego.<br><b>Pd3</b> Neuroanatomiczny model głowy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br><b>T1</b> Rodzaje dawek stosowanych w radioterapii.<br><b>T2</b> Rodzaje i charakterystyka technik napromieniania.<br><b>T3</b> Rodzaje klinów stosowanych w radioterapii.<br><b>T4</b> Systemy IGRT (2D-2D kV, CBCT, MVCT, Tracking (śledzenie), SonArray, In-room CT).<br><b>T5</b> Schematy frakcjonowania w radioterapii.<br><b>T6</b> Cel i sposób zastosowania TBI.<br><b>T7</b> Nowoczesne metody napromieniania: 3DCRT, IMRT, IGRT, ART, SRS, SBRT, VMAT.<br><b>T8</b> Nowoczesne metody napromieniania: radioterapia 4D, Radiochirurgia (IORT), cyberknife, |                                             |

|                                                                                                                                                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| gammaknife, brachyterapia z obrazowaniem 3D.                                                                                                                             |  |
| <b>Literatura podstawowa:</b>                                                                                                                                            |  |
| 1. J. Malicki, K. Ślosarek: <i>Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii</i> . Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.                                                       |  |
| 2. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: <i>Kompendium radioterapii onkologicznej</i> . Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.                                                 |  |
| 3. W. Łobodziec: <i>Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej</i> . Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017. |  |
| 4. W. Łobodziec: <i>Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii</i> . Wyd. UŚ. K-ce 2001.                                                                      |  |
| 5. A. Darafsheh: <i>Radiation Therapy Dosimetry: A Practical Handbook 1st Edition</i> . CRC Press. 2021.                                                                 |  |
| 6. A. Hryniewicz, E. Rokita (red.): <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i> . Wyd. PWN. Warszawa 2013.                                                    |  |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>                                                                                                                                         |  |
| 1. R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak: <i>Podstawy inżynierii biomedycznej</i> . Wyd. AGH. Kraków 2009.                                                                     |  |
| 2. www.varian.com.                                                                                                                                                       |  |
| 3. www.elekta.com                                                                                                                                                        |  |
| <b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):</b>                                                                                       |  |
| <b>F1</b> aktywność                                                                                                                                                      |  |
| <b>F2</b> dyskusja                                                                                                                                                       |  |
| <b>P1</b> kolokwium testowe                                                                                                                                              |  |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu<br><i>Wykład monograficzny</i>                                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                             |                                                |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                             | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego      |                                             |
| E1_W                                                                                                             | posiada wiedzę szczegółową na temat aparatury stosowanej w teleradioterapii i brachyterapii, budowy i zastosowań aparatów kobaltowych, akceleratora i cyklotronu, Cyber-Knife, Gamma-Knife                |                                               |                                                             | KW 12                                          |                                             |
| E2_W                                                                                                             | posiada wiedzę szczegółową na temat metod radioterapii kierowanej obrazem a szczególnie: 3DCRT, IMRT, IGRT, ART, SRS, SBRT, VMAT.                                                                         |                                               |                                                             | KW 18                                          |                                             |
| E4_U                                                                                                             | potrafi obsługiwać aparaturę zakładu radioterapii: aparat kobaltowy, symulator, akcelerator, cyklotron, itp., posiada umiejętność: symulacji leczenia, oceny planu leczenia oraz napromienienia pacjentów |                                               |                                                             | KU06                                           |                                             |
| E5_U                                                                                                             | potrafi stosować zasady dozymetrii i ochrony radiologicznej: pomiaru dawek, kontroli parametrów aparatury, potrafi stosować środki ochrony radiologicznej pacjenta                                        |                                               |                                                             | KU 12                                          |                                             |
| E7_K                                                                                                             | organizuje pracę własną, współpracuje w zespole diagnostyczno - terapeutycznym                                                                                                                            |                                               |                                                             | KK 04                                          |                                             |
| Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny |                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| Symbol efektu uczenia się                                                                                        | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego                                                                                                                                                          | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
| Wiedza                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                             |                                                |                                             |

|              |       |            |                    |                  |            |
|--------------|-------|------------|--------------------|------------------|------------|
| E1_W         | KW 12 | C1, C2     | T4, T5, T6, T7, T8 | Mk1, Mk2,<br>Mk3 | F1, F2, P1 |
| E2_W         | KW 18 | C1, C2     | T4, T5, T6, T7, T8 | Mk1, Mk2,<br>Mk3 | F1, F2, P1 |
| Umiejętności |       |            |                    |                  |            |
| E4_U         | KU 06 | C1, C2     | T4, T5, T6, T7, T8 | Mk1, Mk2,<br>Mk3 | F1, F2, P1 |
| E5_U         | KU 12 | C3, C4     | T1, T2, T3         | Mk1, Mk2,<br>Mk3 | F1, F2, P1 |
| Kompetencje  |       |            |                    |                  |            |
| E7_K         | KK 04 | C3, C4, C2 | T1, T2, T3         | Mk1, Mk2,<br>Mk3 | F1, F2, P1 |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 40                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 10            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30                                                            | 20            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nazwa kierunku kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
| <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |
| <b>Rodzaj modułu:</b><br>C_ Grupa zajęć do wyboru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Forma zajęć:</b><br>Wykład monograficzny |
| <b>Prowadzący:</b> dr Agnieszka Kielboń, dr Agnieszka Szurko, prof. dr hab. Armand Cholewka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VI PRK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| <b>Profil kształcenia:</b> praktyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| <b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b><br>Wydział Nauk Stosowanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> 5R W RADIOTERAPII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |
| <b>Wykład monograficzny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| <b>Cele kształcenia</b><br>C1 Zapoznanie studenta z czynnikami potencjalnie uszkodzającymi komórki<br>C2 Zapoznanie studenta z cechami nowotworów<br>C3 Wyjaśnienie studentowi roli hodowli komórkowych in vitro w praktyce klinicznej<br>C4 Zapoznanie studenta z wielkościami i pojęciami fizycznymi stosowanymi w radioterapii.<br>C5 Wyjaśnienie studentowi podstawowych zagadnień związanych z promieniowaniem jonizującym             |                                             |
| <b>Przedmiot wprowadzający:</b><br>Biofizyka, Podstawy fizyki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji:</b><br>Ws1 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu oddziaływania promieniowania jonizującego z komórkami<br>Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące budowy komórek oraz fizjologii komórki                                                                                                                                                                |                                             |
| <b>Metody kształcenia:</b><br>Mk1 Wykład.<br>Mk2 Prezentacje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |
| <b>Pomoce dydaktyczne:</b><br>Pd1 -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| <b>Program kształcenia (treści nauczania):</b><br>T1 Czynniki potencjalnie uszkodzające, a rodzaje odpowiedzi komórki.<br>T2 Cechy nowotworów.<br>T3 Podstawowe wielkości i pojęcia fizyczne stosowane w radioterapii.<br>T4 Wybrane zagadnienia związane z promieniowaniem jonizującym.<br>T5 Pojęcie dawki.<br>T6 Wpływ promieniowania jonizującego na komórkę.<br>T7 Odpowiedź guza i tkanek prawidłowych na napromienianie – reguła 5R. |                                             |
| <b>Literatura podstawowa:</b><br>1. Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii, Julian Malicki i Krzysztof Ślosarek, Via Medica, Gdańsk 2016<br>2. Gostkowska Ochrona radiologiczna. Wielkości, jednostki i obliczenia, Bożena Gostkowska,                                                                                                                                                                                             |                                             |

**Literatura uzupełniająca:**

**1.**

**Sposoby oceny (f – formująca, p – podsumowująca):**

**F1** obecność i aktywna praca na zajęciach.

**P1** praca zaliczeniowa – forma pisemna lub odpowiedź ustna lub inna forma aktywności zadana przez prowadzącego

**P2** egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru lub odpowiedź ustna

| Forma zajęć                                               | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Wykład monograficzny<br><b>F1/P1</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Minimum 80% obecności na zajęciach</li><li>Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego.</li><li>Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
| Wykład monograficzny<br><b>P2</b>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Warunkiem do przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego.</li><li>Egzamin odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle</li><li>Kryteria oceny końcowej:<br/>Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 %<br/>Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 %<br/>Dobra (4,0) - od 71 % do 80 %<br/>Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 %<br/>Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 %<br/>Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %</li></ul> |                                                        |
| Efekty uczenia się dla przedmiotu<br>Wykład monograficzny |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |
| Symbol efektu uczenia się                                 | Opis efektu uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>1</sup> |
| E1_W                                                      | Student wykazuje znajomość rodzajów uszkodzeń komórkowych i odpowiedzi na nie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                                |
| E2_W                                                      | Student wykazuje znajomość różnych rodzajów śmierci komórkowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                                |
| E3_W                                                      | Student wykazuje znajomość podstaw kancerogenezy, różnic w cechach komórki nowotworowej i zdrowej oraz podstawowych metod leczenia nowotworów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                                |
| E4_W                                                      | Student zna wielkości i pojęcia fizyczne stosowane w radioterapii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | KW_03<br>KW_08<br>KW_18<br>KW_19                       |
| E5_W                                                      | Student zna zjawiska fizyczne wynikające z oddziaływania promieniowania z ośrodkiem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | KW_03<br>KW_08<br>KW_18<br>KW_19                       |

<sup>1</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

|       |                                                                                                                                                                                                     |                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| E6_W  | Student potrafi zidentyfikować rodzaje uszkodzeń materiału genetycznego komórki na skutek działania promieniowania jonizującego, wie jak to promieniowanie wpływa na cykl komórkowy                 | KW_12<br>KW_18<br>KW_19 |
| E7_U  | Student potrafi stosować aparaturę i określone zjawiska fizyczne w zakresie radioterapii przewidując ich skutki oddziaływania z materią biologiczną.                                                | KU_01<br>KU_05<br>KU_11 |
| E8_K  | Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu w tym przypadku w zakresie znajomości najnowszego sprzętu i aparatury stosowanej w radioterapii | KK_01                   |
| E9_K  | Student organizuje własną pracę oraz współpracuje pacjentem i personelem.                                                                                                                           | KK_04                   |
| E10_K | Student ma świadomość odpowiedzialność za własne działania zawodowe, w tym właściwe zastosowanie sprzętu i aparatury medycznej oraz przeprowadzanie kontroli jej jakości.                           | KK_04<br>KK_06          |

**Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny**

| Symbol efektu uczenia się | Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego | Odniesienie danego efektu do celu kształcenia | Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania) | Odniesienie danego efektu do metod kształcenia | Odniesienie danego efektu do sposobów oceny |
|---------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Wiedza</b>             |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E1_W                      | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                          | C1 - C3                                       | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| E2_W                      | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                          | C1 - C3                                       | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| E3_W                      | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                          | C1 - C3                                       | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| E4_W                      | KW_03<br>KW_08<br>KW_18<br>KW_19                 | C1 - C3                                       | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| E5_W                      | KW_03<br>KW_08<br>KW_18<br>KW_19                 | C4, C5                                        | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| E6_W                      | KW_12<br>KW_18<br>KW_19                          | C1 - C3                                       | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| <b>Umiejętności</b>       |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |
| E7_U                      | KU_01<br>KU_05<br>KU_11                          | C4, C5                                        | T1-T7                                                       | Mk1, Mk2                                       | F1, P2                                      |
| <b>Kompetencje</b>        |                                                  |                                               |                                                             |                                                |                                             |

|       |                |        |       |          |        |
|-------|----------------|--------|-------|----------|--------|
| E8_K  | KK_01          | C4, C5 | T4-T6 | Mk1, Mk2 | F1, P1 |
| E9_K  | KK_04          | C4, C5 | T4-T6 | Mk1, Mk2 | F1     |
| E10_K | KK_04<br>KK_06 | C4, C5 | T4-T6 | Mk1, Mk2 | F1, P1 |

| Formy zajęć i punkty ECTS               |                                                 |                                                               |               |                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| Forma zajęć                             | Forma aktywności studenta                       | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach |               | Liczba punktów ECTS |
|                                         |                                                 | niestacjonarnych                                              | stacjonarnych |                     |
| Wykład                                  | Kontakt z nauczycielem akademickim              |                                                               |               |                     |
| Ćwiczenia                               |                                                 |                                                               |               |                     |
| Seminarium                              |                                                 |                                                               |               |                     |
| Praktyka zawodowa                       |                                                 |                                                               |               |                     |
| Lektorat                                |                                                 |                                                               |               |                     |
| Konwersatorium                          |                                                 |                                                               |               |                     |
| Wykład monograficzny                    |                                                 |                                                               | 16            | 30                  |
| Praca własna studenta                   | Czytanie wskazanej literatury                   | 9                                                             | 5             |                     |
|                                         | Rozwiązywanie zadań i problemów                 | 20                                                            | 15            |                     |
|                                         | Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu     |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |                                                               |               |                     |
|                                         | Przygotowanie się do zaliczenia                 | 30                                                            | 25            |                     |
|                                         | Przygotowanie się do egzaminu                   |                                                               |               |                     |
|                                         | Inne (jakie?).....                              |                                                               |               |                     |
| Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu |                                                 | 75                                                            |               |                     |
| Liczba punktów ECTS dla przedmiotu      |                                                 | 3                                                             |               |                     |