***Załącznik nr 1a***

# Karta przedmiotu

# Cz. 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Informacje ogólne o przedmiocie** | | | | |
| **1. Kierunek studiów:** Elektroradiologia | | 1. **Poziom kształcenia:** I stopień/profil praktyczny 2. **Forma studiów:** studia stacjonarne | | |
| **4. Rok:** I /cykl 2024/2027 | | **5. Semestr:** II | | |
| **6. Nazwa przedmiotu:** Fizyka Medyczna | | | | |
| **7. Status przedmiotu:** fakultatywny | | | | |
| **8. Cel/-e przedmiotu**  Celem nauczania przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z fizyki promieniowania jonizującego i innych fizycznych technik mających zastosowanie w terapii i ich wpływu na materię ożywioną i organizmy żywe, przygotowanie elektroradiologa do współpracy z lekarzem stosującym daną terapię oraz przedstawienie fizycznych podstaw, budowy i zasady działania aparatury w medycynie nuklearnej. Fizyczne problemy obliczeniowe rozwiązywane są na drodze ich redukcji do prostego modelu w celu zastosowania praw podstawowych.    **Efekty uczenia się/odniesienie do efektów uczenia się** zawartych w *(właściwe podkreślić)*:  standardach kształcenia (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego)/Uchwale Senatu SUM *(podać określenia zawarte w standardach kształcenia/symbole efektów zatwierdzone Uchwałą Senatu SUM)*  w zakresie wiedzy student zna i rozumie: K\_W03, K\_W04, K\_W23, K\_W31, K\_W33, K\_W58  w zakresie umiejętności student potrafi: K\_U15, K\_U20, K\_U23  w zakresie kompetencji społecznych student: K\_K01, K\_K07, K\_K13 | | | | |
| **9. Liczba godzin z przedmiotu** | **36** | **10. Liczba punktów ECTS dla przedmiotu** | | **3** |
| **11. Forma zaliczenia przedmiotu:** zaliczenie na ocenę | | | | |
| **12. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się** | | | | |
| Efekty uczenia się | Sposoby weryfikacji | | Sposoby oceny\*/zaliczenie | |
| W zakresie wiedzy | Sprawdzian pisemny – zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi, zadania testowe, obserwacja – ocena aktywności na zajęciach | | Dostateczna aktywność, prawidłowa postawa, obecność na zajęciach | |
| W zakresie umiejętności | Kontrola ustna, pozytywna ocena projektu | | Prawidłowo wykonana praca zespołowa | |
| W zakresie kompetencji | Obserwacja postawy studenta – ocena aktywności na zajęciach | | Obserwacja | |

**\*** w przypadku egzaminu/zaliczenia na ocenę zakłada się, że ocena oznacza na poziomie:

**Bardzo dobry (5,0)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w znacznym stopniu przekraczają wymagany poziom

**Ponad dobry (4,5)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w niewielkim stopniu przekraczają wymagany poziom

**Dobry (4,0)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na wymaganym poziomie

**Dość dobry (3,5)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na średnim wymaganym poziomie **Dostateczny (3,0)** – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na minimalnym wymaganym poziomie

**Niedostateczny (2,0)** – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane.

##### Karta przedmiotu

##### Cz. 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Inne przydatne informacje o przedmiocie** | | | | |
| **13. Jednostka realizująca przedmiot,** **adres, e-mail:**  Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej Wydziału Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec, 32 364 1580-82 <http://farmacjafizyczna.sum.edu.pl/>, farmacjafizyczna@sum.edu.pl | | | | |
| **14. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu /koordynatora przedmiotu:**  dr hab. n. farm. Małgorzata Maciążek-Jurczyk, prof. SUM; dr n. farm. Agnieszka Szkudlarek | | | | |
| **15. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji:**  Podstawowy zakres wiadomości z przedmiotu fizyka i matematyka zrealizowanego zgodnie ze standardami nauczania w szkole średniej | | | | |
| **16. Liczebność grup** | | Zgodna z Zarządzeniem Rektora SUM | | |
| **17. Materiały do zajęć/ środki dydaktyczne** | | Treści zawarte w wykładach, autorskie zestawy treści zadań i ćwiczeń przygotowane przez prowadzącego, rzutnik multimedialny, komputer, tablica magnetyczna, mazaki | | |
| **18. Miejsce odbywania się zajęć** | | Sala audytoryjna, sala seminaryjna Wydziału Nauk o Zdrowiu w Katowicach Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach lub/i platforma Microsoft Teams | | |
| **19. Miejsce i godzina konsultacji** | | Pokoje osób prowadzących zajęcia; zgodnie z harmonogramem umieszczonym na stronie internetowej Katedry i Zakładu Farmacji Fizycznej (<http://farmacjafizyczna.sum.edu.pl/>, zakładka konsultacje) | | |
| **20. Efekty uczenia się** | | | | |
| Numer przedmiotowego  efektu uczenia  się | Przedmiotowe efekty uczenia się | | Odniesienie do efektów uczenia się zawartych w *(właściwe podkreślić)*:  standardach kształcenia/  zatwierdzonych przez  Senat SUM | |
| P\_W01 | Student posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych elektroradiologii, a w szczególności fizykę promieniowania jonizującego i promieniotwórczości, elektryczności i przepływu prądu elektrycznego, pól elektromagnetycznych, akustyki oraz ultradźwięków | | K\_W03 | |
| P\_W02 | Student zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii | | K\_W04 | |
| P\_W03 | Student posiada wiedzę szczegółową i rozumie budowę i zasady działania aparatury w medycynie nuklearnej: liczników jedno- i wielokanałowych, liczników studzienkowych, kalibratorów dawek, sond scyntylacyjnych, gamma-kamer, skanera PET, aparatury hybrydowej: SPECT/TK, PET/TK, PET/MRI | | K\_W23 | |
| P\_W04 | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym: rozumie zjawiska fizyczne zachodzące podczas oddziaływania promieniowania jonizującego, 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 | | K\_W31 | |
| P\_W05 | Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego | | K\_W33 | |
| P\_W06 | Student dokonuje opisu matematycznego procesów zachodzących w przyrodzie, wyprowadza jednostki miar i wielkości fizyczne, za pomocą metod matematycznych poddaje analizie zjawiska i procesy fizyczne | | K\_W58 | |
| P\_U01 | Student potrafi korzystać z dostępnych baz wiedzy medycznej, interpretuje i wyciąga wnioski oraz formułuje opinie z faktów związanych z kompetencjami zawodowymi | | K\_U15 | |
| P\_U02 | Student potrafi przedstawić wybrane problemy medyczne w formie ustnej i pisemnej, adekwatnie do poziomu odbiorców | | K\_U20 | |
| P\_U03 | Student wykorzystuje metody matematyczne w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów, interpretuje wykresy zależności, weryfikuje wyniki na podstawie wykresu zależności między danymi wielkościami fizycznymi, dokonuje złożonych obliczeń, wydobywa informacje jakościowe z danych ilościowych przekształca wzory definicyjne | | K\_U23 | |
| P\_K01 | Student posiada nawyk i umiejętność stałego doskonalenia się | | K\_K01 | |
| P\_K02 | Student rozumie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji o osiągnięciach naukowych związanych z reprezentowaną dziedziną wiedzy | | K\_K07 | |
| P\_K03 | Student kreatywnie rozwiązuje problemy zawodowe | | K\_K13 | |
| **21. Formy i tematy zajęć** | | | | **Liczba godzin** |
| **21.1. Wykłady** | | | | **24** |
| Podstawowe pojęcia z fizyki pól i fal. Nośniki energii, wielkości i ich opis (fala dźwiękowa, fala elektromagnetyczna, cząstki, promieniowanie). Źródła, modulatory i odbiorniki energii. | | | | 4 |
| Fala mechaniczna – ultradźwięki: podstawy fizyczne i techniczne, kliniczny zakres stosowania – ultrasonografia. | | | | 2 |
| Fala elektromagnetyczna – zakres radiowy: podstawy fizyczne i techniczne, kliniczny zakres stosowania – tomografia metodą magnetycznego rezonansu jądrowego NMR, PET-MR, SPECT-MR. | | | | 2 |
| Podstawy fizyczne i kliniczny zakres stosowania promieniowania niejonizującego: mikrofale, podczerwień, światło widzialne, nadfiolet. | | | | 4 |
| Fizyczne podstawy działania, budowa i zastosowanie laserów. | | | | 2 |
| Podstawy fizyczne i techniczne, kliniczny zakres stosowania promieniowania rentgenowskiego: radiografia, fluoroskopia, tomografia komputerowa, densytometria. | | | | 4 |
| Podstawy fizyczne i techniczne, kliniczny zakres stosowania promieniowania gamma: scyntygrafia, tomografia emisyjna pojedynczego fotonu SPECT, tomografia emisyjna pozytonowa PET. | | | | 4 |
| Wpływ promieniowania niejonizującego i jonizującego na materię nieożywioną i organizmy żywe, ochrona przed czynnikami szkodliwymi. | | | | 2 |
| **21.2. Seminaria** | | | | **-** |
| **21.3. Ćwiczenia** | | | | **12** |
| Fizyka atomowa. Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych – rozwiązywanie zadań problemowych | | | | 3 |
| Fizyka jądrowa – rozwiązywanie zadań problemowych | | | | 3 |
| Dualna natura promieniowania i materii – rozwiązywanie zadań problemowych | | | | 3 |
| Energia i jej przemiany – rozwiązywanie zadań problemowych | | | | 3 |
| **21.4 Samokształcenie** | | | | **39** |
| **22. Literatura** | | | | |
| Moduł ma charakter autorski. Obowiązują materiały wyselekcjonowane i przygotowane przez prowadzącego z różnych pozycji literatury. Elementy teorii oraz zestawy zadań i ćwiczeń są podane studentom podczas zajęć. Literatura ma charakter uzupełniający.   1. Robert Eisberg, Robert Resnick. *Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek* *elementarnych*, PWN, Warszawa 1983. 2. Podstawy fizyki (tom 1-5) Halliday D., Resnick R., Walker J. PWN Warszawa 2007 3. Hermann Haken, Hans Christoph Wolf. *Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002 4. Franciszek Kaczmarek. *Wstęp do fizyki laserów*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986 5. Nowicki A. *Diagnostyka ultradźwiękowa – podstawy fizyczne ultrasonografii i metod dopplerowskich*, Wydawnictwo medyczne AKMED, Gdańsk 2000 6. Prokop M, Galański M (red*). Spiralna i wielorzędowa tomografia komputerowa człowieka*. Medipage Warszawa 2007 7. Roszkowski K., Foksiński M. *Wpływ promieniowania jonizującego na DNA komórki*. Współczesna Onkologia 2005, 9(7): 284-286 | | | | |
| **23. Kryteria oceny – szczegóły** | | | | |
| Zgodnie z zaleceniami organów kontrolujących.  Zaliczenie przedmiotu - student osiągnął zakładane efekty uczenia się.  Szczegółowe kryteria zaliczenia i oceny z przedmiotu są zamieszczone w regulaminie przedmiotu. | | | | |