SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026-2029

Rok akademicki 2028-2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE

Nazwa przedmiotu/ modułu	**Radiobiologia**
Kod przedmiotu/ modułu*	MK40B
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Medyczny
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Medycznych – Zakład Onkologii i Medycyny Translacyjnej
Kierunek studiów	Elektroradiologia
Poziom studiów	Studia I stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, VI semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	Polski
Koordynator	Dr n.med. Jan Gawełko
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr n.med. Jan Gawełko

***** *-opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt ECTS**
VI	25							Samokształcenie, udział w kolokwiach	2

1.2. Sposób realizacji zajęć

X zajęcia w formie tradycyjnej .

Ćwiczenia lab: prezentacja multimedialna, omówienie problemu i dyskusja, praca w grupach
Praca własna studenta: praca z książką i materiałami udostępnionymi przez prowadzących przedmiot
Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna.

1.3. Forma zaliczenia przedmiotu/ modułu (z toku) *(egzamin, **zaliczenie z oceną**, zaliczenie bez oceny*)

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Program szkoły średniej (wiedza z zakresu fizyki, biologii). Wiedza z zakresie I i II rok studiów. Umiejętność pracy zespołowej.

3. CELE, EFEKTY KSZTAŁCENIA , TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1. *Cele przedmiotu/modułu*

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu wpływu promieniowania jonizującego na organizm żywy.
C2	Poznanie zagrożeń wynikających ze stosowania promieniowania jonizującego
C3	Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej do włączenia się w badania prowadzone z wykorzystaniem promieniowania jonizującego
C4	pozyskanie wiedzy z zakresu radiobiologii pozwalającej na pracę w zespole wykonującym procedury z zakresu radioterapii, medycyny nuklearnej oraz diagnostyki obrazowej.

3.2 Efekty kształcenia dla przedmiotu/ modułu (*wypełnia koordynator*)

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych [1]
EK_01	zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii	*K_W04*
EK_02	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*
EK_03	zna metody laboratoryjne stosowane w ocenie skuteczności biologicznej posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego	*K_W32* *K_W33*
EK_04	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	*K_W50* *K_U13*

W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela

*3.3***Treści programowe** (*wypełnia koordynator)*

A. Problematyka wykładów

Źródła promieniowania jonizującego w środowisku, charakterystyka źródła promieniowania. Absorpcja promieniowania jonizującego przez układy biologiczne – promieniowanie o niskiej i wysokiej wartości LET, efekty bezpośrednie i pośrednie.
Charakterystyka uszkodzeń radiacyjnych białek, cukrów, lipidów, radiacyjne uszkodzenia błon biologicznych.
Radiacyjne uszkodzenia materiału genetycznego – uszkodzenia DNA i ich naprawy; mutacje, aberracje chromosomowe. Dozymetria biologiczna.
Czynniki modyfikujące biologiczne efekty działania promieniowania jonizującego - czynniki fizyczne: rodzaj promieniowania, moc dawki, dzielenie dawki.
Czynniki modyfikujące biologiczne efekty działania promieniowania jonizującego –chemiczne i biologiczne, względna skuteczność biologiczna (WSB, RBE), współczynnik wzmożenia tlenowego (WWT, OER).
Działanie promieniowania jonizującego na komórki – śmierć komórki, teorie i modele przeżywalności komórek, krzywe przeżywalności.
Molekularne modele działania promieniowania jonizującego na komórki, naprawa uszkodzeń.
Skutki działania promieniowania jonizującego na organizm człowieka. Efekty deterministyczne i stochastyczne, kancerogeneza radiacyjna.
Czy istnieje możliwość przewidywania odpowiedzi komórek prawidłowych i nowotworowych w radioterapii – próby opracowania testów prognostycznych.
Promieniowrażliwość i współczynnik wzmożenia tlenowego. Związek między dawką promieniowania a odpowiedzią biologiczną. Okno terapeutyczne
Promieniowrażliwość nowotworów. Metody oceny promieniowrażliwości komórek. Ocena frakcji komórek hipoksycznych.
Kliniczna klasyfikacja odczynów popromiennych.
Krzywe przeżycia komórki. Modele przeżywalności komórki w funkcji dawki promieniowania: model tarczowy, model dwuskładnikowy, model liniowo-kwadratowy (LQ) , model uszkodzeń letalnych, model z nasyceniem procesu naprawy.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład : wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja dydaktyczna

Praca własna studenta: praca z książką i materiałami udostępnionymi przez prowadzących przedmiot

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, …)
EK_ 01 – EK_04	zaliczenie pisemne testowe z pytaniami zamkniętymi	wykład
EK_ 01 – EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, co najmniej 3 sprawozdania	wykład

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie z oceną - test końcowy

Kryteria oceny:

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną. Test końcowy z pytaniami zamkniętymi .

Skala ocen:

5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%

4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%

4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%

3.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76% 3.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68% 2.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60% Wykład- co najmniej 3 sprawozdania

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów	25
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	23
SUMA GODZIN	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
1. Malicki J.,Ślosarek K. Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii. Via Medica,Gdansk 2016 T.1
2. Hrynkiewicz A.Z. (redakcja): człowiek i promieniowanie jonizujące. wn pwn warszawa 2001
3. Hrynkiewicz A.Z. i Rokita E.(redakcja): fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. ibid
4. Tadeusiewicz R i Augustyniak P.: podstawy inżynierii biomedycznej, t.ii, wyd.agh 2009
5. Łobodziec W., dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii, wydawnictwo uniwersytetu rzeszowskiego , 2017
6. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 24 grudnia w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz sposobu wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków (dz. u. nr 241,poz. 2098).
7. Rozporządzenie rady ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (dz. u. nr 20 ,poz. 168).

Literatura uzupełniajaca:

1. Joiner M and Van der Kogel A. (redakcja): basic clinical radiobiology, hodder arnold an hachette uk company london 2009

2. Szymański W., chemia jądrowa, pwn, warszawa, 1996
3. Artykuły oryginalne i przeglądowe z fachowych czasopism np.: “journal of radiation biology”, „onkologia współczesna”

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej