

**SYLABUS**  
**dotyczy cyklu kształcenia 2020 - 2023 r.**

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE**

Nazwa przedmiotu/ modułu	<b>DOZYMETRIA PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO</b>
Kod przedmiotu/ modułu*	<b>MK 29B</b>
Wydział (nazwa jednostki prowadzącej kierunek)	Kolegium Nauk Medycznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Medycznych – Zakład Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej
Kierunek studiów	Elektroradiologia
Poziom kształcenia	Pierwszy stopień
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr studiów	Rok III sem. V
Rodzaj przedmiotu	Fakultatywny
Język wykładowy	Polski
Koordinator	mgr inż. Paweł Wojtasik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	mgr inż. Paweł Wojtasik

\* - zgodnie z ustaleniami na Wydziale

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
V	15	25						35	3

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

Zajęcia w formie tradycyjnej

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu /modułu (z toku)**

Zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu radiodiagnostyki, fizyki, radiologii.

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

### 3.1 Cele przedmiotu/modułu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu podstaw fizycznych elektroradiologii, w szczególności fizyki promieniowania jonizującego, akustyki i elektroakustyki, elektryczności i przepływu prądu elektrycznego oraz zasad działania aparatury w medycynie nuklearnej
C2	Posiadanie wiedzy szczegółowej z zakresu dozymetrii i ochrony radiologicznej niezbędnej do zapewnienia bezpieczeństwa radiacyjnego pacjentów, ich otoczenia i personelu medycznego.
C3	Stosowanie w praktyce zasad dozymetrii i ochrony radiologicznej: pomiaru dawek, kontroli parametrów aparatury terapeutycznej.
C4	Wykształcenie obowiązku przestrzegania praw pacjenta, tajemnicy zawodowej i służbowej oraz rozporządzeń i regulaminów obowiązujących w miejscu pracy, służących optymalizacji ochrony radiologicznej osób i otoczenia.

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

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych (KEK)
EK_01	Student zna i rozumie podstawy fizyczne elektroradiologii, w szczególności fizykę promieniowania jonizującego, akustyki i elektroakustyki, elektryczności i przepływu prądu elektrycznego	K_W03
EK_02	Student posiada wiedzę szczegółową i rozumie budowę i zasady działania aparatury w medycynie nuklearnej: liczników jedno- i wielokanałowych, liczników studzienkowych, kalibratorów dawek, sond scyntylicyjnych, gammakamer, skanera PET, aparatury hybrydowej: SPECT/TK, PET/TK, PET/MRI	K_W23
EK_03	Student posiada wiedzę szczegółową i rozumie zasady badań tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (SPECT) i pozytonowej tomografii emisyjnej (PET)	K_W24
EK_04	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym: rozumie zjawiska fizyczne zachodzące podczas oddziaływania promieniowania jonizującego	K_W31
EK_05	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego	K_W33
EK_06	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą organizacji ochrony radiologicznej w Polsce, zasad ochrony radiologicznej, limitów dawek	K_W34
EK_07	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	K_W35
EK_08	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą podstawowych typów detektorów, budowy i działania komór jonizacyjnych,	K_W37

	detektorów termoluminescencyjnych i półprzewodnikowych, rodzajów i budowy dawkomierzy	
EK_09	Student zna i rozumie zasady pomiaru dawek na podstawie zaleceń krajowych i międzynarodowych (ICRU)	K_W38
EK_010	Student zna zasady dozymetrii i ochrony radiologicznej: pomiaru dawek, kontroli parametrów aparatury terapeutycznej	K_U13
EK_011	Student przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	K_K11

### 3.3 Treści programowe (wypełnia koordynator)

#### A. Problematyka wykładu

1.	Budowa atomu i jądra atomowego (liczba atomowa i liczba masowa, oznaczanie atomów). Niektóre cząstki elementarne. Izotopy, izotony, izobary. Jednostki masy i energii stosowane w fizyce.
2.	Rodzaje i własności promieniowania jonizującego (promieniowanie korpuskularne $\alpha$ , $\beta$ , $n$ i falowe $\gamma$ , $X$ ). Promieniowanie rentgenowskie (widmo charakterystyczne i widmo hamowania).
3.	Znaczenie dozymetrii w elektroradiologii.
4.	Klasyfikacja przyrządów dozymetrycznych. Ogólne zasady budowy przyrządów dozymetrycznych.
5.	Rozpad promieniotwórczy (reguła przesunięć, prawo rozpadu promieniotwórczego, energia rozpadu). Reakcje jądrowe. Oddziaływanie promieniowania $\alpha$ , $\beta$ , $n$ , $\gamma$ oraz $X$ z materią.
6.	Praktyczne zastosowanie dozymetrii.
7.	Wielkości i jednostki dozymetryczne.
8.	Rodzaje dawek. Dawka ekspozycyjna, dawka pochłonięta $D$ , dawka skuteczna $E$ (ang. Effective dose), dawki graniczne, równoważnik dawki HT. Równoważna dawka obciążająca HT (ang. Committed equivalent dose). Skuteczna dawka obciążająca $E$ (ang. Committed effective dose).

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych.

1.	Ustalenie wielkości dawki pochłoniętej w materii w danym punkcie
2.	Ustalenie wielkości energii przekazanej przez cząstki nie jonizujące bezpośrednio (fotony, neutron) w materiale odniesienia w danym punkcie (np. pomiary ekspozycji).
3.	Źródła promieniowania jonizującego w środowisku: naturalne i cywilizacyjne.
4.	Źródła promieniowania zamknięte i otwarte.
5.	Porównanie dawek napromieniowania pochodzących ze źródeł naturalnych z dawkami pochodzenia cywilizacyjnego.
6.	Działanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Rodzaje skutków napromieniowania.
7.	Metody pomiaru dawek indywidualnych, typy dozymetrów (jonizacyjne, fotograficzne, luminescencyjne). Metoda chemiczna i kalorymetryczna. Metody detekcji neutronów. Przegląd wybranych przyrządów do pomiaru dawki, mocy dawki i skażeń powierzchni, oraz współpracujących z nimi sond pomiarowych.
8.	Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii.
9.	Charakterystyka licznika Geigera-Müllera.
10.	Badanie absorpcji promieniowania rentgenowskiego.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny z prezentacją multimedialną. dyskusja

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, praca w grupach, studium przypadku, ćwiczenia symulowane.

#### 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_07	Kolokwium	wykład
EK_08 – EK_11	Odpowiedzi ustne, obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Zaliczenie z oceną oraz pyt. otwarte:</p> <p>A. Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;</p> <p>B. Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;</p> <p>C. Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;</p> <p>D. Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;</p> <p><b>Kryteria oceny:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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	<b>40</b>
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach. egzaminie)	<b>5</b>
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć. egzaminu. napisanie referatu itp.)	<b>30</b>
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

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

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	<b>brak</b>
zasady i formy odbywania praktyk	<b>brak</b>

## 7. LITERATURA

1. Gastkowski B.: Ochrona Radiologiczna Wielkości jednostki i obliczenia, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2005.
2. Łobodziec W.: Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1999.
3. Gorczyca R., Wiśniewski K., Pachocki K., Różycki Z.: Ochrona radiologiczna w pracowni rentgenowskiej. Vademecum inspektora ochrony radiologicznej. „EX- POLAN” , Warszawa 1997.
4. Sobkowski J.: Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna. Adamantan, Warszawa 2009
5. Gorączko W.: Ochrona Radiologiczna. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 grudnia 2002 r. 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 Ministra Zdrowia z dnia 11 września 2003 w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z aparatami rentgenowskimi o energii promieniowania do 300 keV stosowanymi w celach medycznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1681).
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 239, poz. 2029).
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 168).
10. Skłodowska A., Gostkowska B.: Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko, SHOLAR and POLON , Warszawa 1994.
11. Ustawa „Prawo atomowe” (Dz. U. z 2004 r. Nr 161, poz. 1689b).

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej