

**Ochrona radiologiczna****2**

kierunek studiów: FIZYKA

specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	15	0	0	15	30	1

**Efekty kształcenia**

Student:

1. uzyskuje rozszerzoną wiedzę w zakresie ochrony radiologicznej, dozymetrii i przepisów prawnych,
2. zna rodzaje promieniowania jonizującego i wie jak to promieniowanie oddziałuje z materią,
3. zna podstawowe pojęcia dawek promieniowania jonizującego,
4. wie jakimi wielkościami fizycznymi opisujemy dawki promieniowania jonizującego,
5. zna zasady ochrony radiologicznej,
6. zna obowiązujące w Polsce przepisy prawne,
7. potrafi przygotować i kontrolować w jednostce organizacyjnej procedury ochrony radiologicznej,
8. potrafi przygotować i nadzorować w jednostce organizacyjnej dokumentację,
9. nabywa zdolności do poszerzania wiedzy w zakresie szeroko pojętej ochrony radiologicznej w oparciu o opanowany język i zakres pojęć,
10. umie analizować proste problemy z zakresu ochrony radiologicznej oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, wykonywać stosowne analizy ilościowe oraz formułować wnioski jakościowe,
11. umie ze zrozumieniem i krytycznie korzystać z zasobów literatury oraz zasobów Internetu w odniesieniu do problemów ochrony radiologicznej,
12. pogłębia umiejętność pracy w zespole laboratoryjnym, przyjmując w nim rolę wykonawcy lub koordynatora eksperymentu,
13. umie objaśnić zasadę działania wybranych zestawów pomiarowych z zakresu dozymetrii i kontroli bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego,
14. potrafi przeprowadzić kontrolę dozymetryczną,
15. potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zadania rachunkowe z przedmiotu oraz przedyskutować ich wyniki.

Wykład	Konwersatorium (ćwiczenia rachunkowe)	Laboratorium (ćwiczenia)
<p>Studenci słuchają wykładu. Uczestniczą czynnie w dyskusji problemów i zagadnień które pojawiają się w materiale wykładu oraz uczestniczą w rozwiązywaniu przykładów.</p> <p>Ochrona radiologiczna kończy się zaliczeniem na ocenę na podstawie wyniku testu jednokrotnego wyboru. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń oraz poprawna odpowiedź na 20 z 30 pytań testowych.</p>	<p>Studenci otrzymują listy zadań do rozwiązania, których treść jest skorelowana z treścią wykładu. Podczas zajęć przedstawiają ich treść oraz dyskutują sposoby rozwiązania. Prowadzący zwraca szczególną uwagę na rozumienie używanych pojęć i treści, klarowność prezentacji, stymuluje grupę do zadawania pytań i dyskusji. Studenci są zachęceni do pracy zespołowej.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętność rozwiązywania zadań rachunkowych,</li> <li>• rozumienie postawionych problemów,</li> <li>• umiejętność korzystania z tablic i literatury,</li> <li>• aktywność na zajęciach</li> </ul> <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w formie ankiety (Ankieta Oceny Opisowej), która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>	<p>Pracując w zespole laboratoryjnym, studenci wykonują, wskazane przez prowadzącego eksperymenty z zakresu fizyki jądra atomowego i ochrony radiologicznej - korzystając z jego doradztwa i pod jego nadzorem. Prowadzący wyznacza studenta kierującego przebiegiem eksperymentu, odpowiedzialnego za opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdania. W miarę możliwości technicznych i organizacyjnych umożliwia się studentom modyfikację zestawu doświadczalnego lub samodzielne przygotowanie eksperymentu.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny, która uwzględnia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• merytoryczne przygotowanie do eksperymentu, w tym rozumienie działania zestawu doświadczalnego,</li> <li>• rzetelność przeprowadzonych pomiarów,</li> <li>• sposób opracowania wyników i dyskusji błędów pomiarowych,</li> <li>• zdolność do współpracy w zespole laboratoryjnym,</li> <li>• umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu,</li> <li>• zdolność do kierowania pracą zespołu laboratoryjnego, w tym przyjmowanie odpowiedzialności za realizowane zadania,</li> <li>• kreatywność w podejściu do realizowanych zadań doświadczalnych.</li> </ul> <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w Karcie Oceny Opisowej Grupy Studenckiej, która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia fizyki jądrowej.</li> <li>• Promieniowanie rentgenowskie.</li> <li>• Detekcja promieniowania rentgenowskiego.</li> <li>• Budowa i działanie aparatu rentgenowskiego</li> <li>• Pochłanianie promieniowania <math>\alpha, \beta</math> i <math>\gamma</math> przez materię.</li> <li>• Doświadczenia z wykorzystaniem źródeł promieniotwórczych (pomiar aktywności, statystyka)</li> </ul>

## HARMONOGRAM ZAJĘĆ

### Semestr 1

	Wykład	Konwersatorium i ćwiczenia rachunkowe	Laboratorium (ćwiczenia)	
TREŚCI KSZTAŁCENIA	<p><b>(2h)</b> wstęp: czym zajmuje się ochrona radiologiczna, podstawowe pojęcia stosowane w ochronie radiologicznej: rodzaje dawek promieniowania, dawki graniczne i ograniczniki dawki.</p> <p>Przypomnienie zagadnień: zjawisko promieniotwórczości, budowa atomu, prawo rozpadu promieniotwórczego, rodzaje promieniowania, właściwości promieniowania.</p> <p>Omówienie zagadnienia: Narażenie populacji na promieniowanie jonizujące: źródła promieniowania naturalnego i sztucznego, ekspozycja zewnętrzna i wewnętrzna, roczna dawka skuteczna promieniowania jonizującego otrzymywana przez statystycznego mieszkańca Rzeczypospolitej Polskiej od naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego.</p>			1 tydzień
		<p><b>(1h)</b> wstęp: zasady pracy ze źródłami promieniowania jonizującego, przypomnienie zagadnień: zjawisko promieniotwórczości, budowa atomu, prawo rozpadu promieniotwórczego, rodzaje promieniowania, właściwości promieniowania,</p> <p>Wstęp do promieniowanie rentgenowskie: powstawanie, właściwości, oddziaływanie z materią.</p> <p>Omówienie detekcji promieniowania jonizującego: detektory promieniowania, dozymetry.</p>	<p><b>(1h)</b> źródła promieniowania jonizującego (prawo rozpadu promieniotwórczego, detekcja promieniowania jonizującego, właściwości promieniowania jonizującego).</p>	2 tydzień
	<p><b>(2h)</b> Zasady ochrony radiologicznej pracowników: podział lokalizacji miejsc pracy, kategorie pracowników, zasady bezpiecznej pracy z promieniowaniem jonizującym, szkolenia, optymalizacja ochrony radiologicznej, nadzór medyczny, ochrona kobiet w ciąży.</p>			3 tydzień
		<p><b>(2h)</b> przypomnienie zagadnień: Budowa i działanie aparatu rentgenowskiego: elementy zestawu rentgenowskiego, budowa lampy rentgenowskiej, kolimacja wiązki, filtracja własna i dodatkowa, kratka przeciwrozproszeniowa, rejestracja dawki, rodzaje generatorów wysokiego napięcia, wybór parametrów ekspozycji, powstawanie obrazu rentgenowskiego, rejestracja obrazu rentgenowskiego, rodzaje aparatów rentgenowskich.</p> <p>Omówienie zagadnienia: Działanie promieniowania jonizującego na materię żywą: efekty działania na poziomie molekularnym, efekty działania na poziomie komórki, efekty działania na poziomie organizmu, względna skuteczność biologiczna różnych rodzajów promieniowania.</p>		4 tydzień
	<p><b>(1h)</b> Kontrola środowiska pracy: wybór sposobu kontroli środowiska pracy, wybór miejsca do oceny narażenia pracowników, interpretacja wyników pomiarów.</p> <p><b>(1h)</b> Kontrola dawek indywidualnych: zasady kontroli dawek, metody kontroli dawek, dokumentacja narażenia, obserwowane poziomy narażenia zawodowego.</p>			5 tydzień

	<b>(2h)</b> Działanie promieniowania na organizm człowieka: efekty działania na poziomie komórki, efekty działania na poziomie organizmu, względna skuteczność biologiczna, następstwa deterministyczne, następstwa stochastyczne, następstwa dziedziczne, ryzyko radiacyjne.		6 tydzień
<b>(2h)</b> Ekspozycja medyczna i narażenie pacjentów: dawki otrzymywane przy różnych rodzajach badań i terapii, czynniki wpływające na dawkę otrzymywaną przez pacjenta, ochrona radiologiczna pacjenta, ochrona kobiet w ciąży, dzieci i młodzieży, odpowiedzialność personelu medycznego.			7 tydzień
	<b>(2h)</b> Metody obliczania dawek i wymaganych grubości osłon: metody obliczania dawek, rodzaje osłon stałych, metody obliczania wymaganej grubości osłon stałych.		8 tydzień
<b>(2h)</b> Warunki bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej: zasady ograniczania dawek dla pacjentów (skierowanie na badanie lub zabieg, poziomy referencyjne, zalecane parametry techniczne badań rentgenowskich, medyczne procedury radiologiczne), kwalifikacje personelu wykonującego badania (uprawnienia zawodowe, szkolenia z zakresu ochrony radiologicznej pacjentów), badania przesiewowe i eksperymenty medyczne, ekspozycje medyczne dzieci, kobiet w ciąży i kobiet karmiących, zapobieganie i postępowanie w sytuacjach awaryjnych			9 tydzień
	<b>(1h)</b> Medyczne zastosowania urządzeń rentgenowskich: diagnostyka, radiologia zabiegowa, radioterapia powierzchniowa, radioterapia schorzeń nienowotworowych. <b>(1h)</b> Wymagania dla pracowni rentgenowskiej: wymagania i wyposażenie pomieszczeń, urządzenia ostrzegawcze, sprzęt ochronny, ciemnia rentgenowska, dokumentacja pracowni.		10 tydzień
<b>(1h)</b> Testy kontroli fizycznych parametrów aparatury rentgenowskiej: testy jako element systemu zarządzania jakością, rodzaje testów, wykaz i częstotliwość testowanych wielkości, uprawnienia do wykonywania testów. <b>(1h)</b> System zarządzania jakością w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej: rola kierownictwa jednostki, dokumentacja systemu zarządzania jakością, wymagania dotyczące systemu zarządzania jakością, wewnętrzny i zewnętrzny audyt kliniczny, korzyści z wdrożenia systemu zarządzania jakością.			11 tydzień
	<b>(1h)</b> Wymagania dla aparatu rentgenowskiego: wymagania instalacyjne, wymagania konstrukcyjne dla aparatów rentgenowskich ( ogólnodiagnostycznych, mammograficznych, stomatologicznych, do radiologii zabiegowej), wymagania konstrukcyjne dla tomografów komputerowych, sprzęt ochronny, testy odbiorcze i eksploatacyjne.	<b>(1h)</b> ewidencja źródeł promieniowania jonizującego, badanie szczelności źródeł promieniotwórczych.	12 tydzień

<p><b>(1h)</b> Organizacja ochrony radiologicznej w Rzeczypospolitej Polskiej i sprawowanie nadzoru: historia ochrony radiologicznej, jednostki zajmujące się ochroną radiologiczną (Państwowa Agencja Atomistyki, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia, komisje do spraw procedur i audytów klinicznych zewnętrznych, konsultanci wojewódzcy i konsultant krajowy do spraw radiologii diagnostyki obrazowej), zezwolenia na uruchamianie i stosowanie aparatów rentgenowskich do celów diagnostyki medycznej, radiologii zabiegowej, radioterapii powierzchniowej i radioterapii schorzeń nienowotworowych, zgody na prowadzenie działalności związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące w celach medycznych.</p> <p><b>(1h)</b> Inspektor ochrony radiologicznej: wymagania dotyczące uzyskania uprawnień, szkolenie i egzamin, obowiązki inspektora.</p>			13 tydzień
	<p><b>(2h)</b> Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2014 r.) i akty wykonawcze. Zaliczenie ćwiczeń</p>		14 tydzień
<p><b>(0,5h)</b> Dyrektywy europejskie i ich wdrożenie do prawodawstwa krajowego: rola organizacji międzynarodowych, system prawny Unii Europejskiej, dyrektywa Rady 96/29/EURATOM, dyrektywa Rady 97/43/EURATOM, zalecenia komisji międzynarodowych (IAEA, ICRP).</p> <p><b>(0,5h)</b> Podsumowanie wykładu (przegląd zagadnień omówionych na wykładzie i podsumowanie),</p> <p><b>(1h)</b> test</p>			15 tydzień

## LITERATURA

LITERATURAZALECANA	<p>Ustawa Prawo Atomowe z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1512 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 września 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo atomowe), Akty wykonawcze do Ustawy Prawo Atomowe – Dzienniki Ustaw, B. Gostkowska - Ochrona radiologiczna - wielkości, jednostki i obliczenia. Poradnik dla inspektorów ochrony radiologicznej. CLOR, Warszawa, Materiały wskazane lub/i dostarczone przez prowadzących zajęcia.</p>
--------------------	---

DODATKOWALITERATURA	<p>Skuteczna Ochrona Radiologiczna w Medycynie : poradnik dla osób pracujących z promieniowaniem / zespół aut. pod redakcją Marii Kubickiej i Janusza Barczyka. T. Musiałowicz - Obliczanie dawek i osłon przy narażeniu zewnętrznym, BWF. T. Musiałowicz - Narażenie na promieniowanie jonizujące i dopuszczalne dawki, BWF. Z. Szot - Działanie promieniowania jonizującego na materię żywą, BWF.</p>
---------------------	---

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU	mgr Robert Chrenowicz	PODPIS	
--------------------------	-----------------------	--------	--