Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Radiobiologia, dozymetria, ochrona radiologiczna, kurs ochrony radiologicznej pacjenta, PG_00205387						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu	2028/2029			
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji	na uczelni			
Rok studiów	3		Język wykładowy	polski			
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS	3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia	egzamin			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Tomasz Bandurski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach	Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		0.0	30.0		90
Cel przedmiotu	Opanowanie wiedzy radiobiologicznej potrzebnej dla zaliczenia kursu ochrony radiologicznej pacjenta i w po uzyskania tytułu zawodowego licencjata uprawnień inspektora ochrony radiologicznej						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W09] Zna w zawansowanym stopniu budowę i zasadę działania przyrządów pomiarowych i układów elektronicznych oraz aparatury diagnostycznej i terapeutycznej stosowanych w badaniach fizycznych oraz diagnostyce i terapii medycznej.	Student opisuje budowę i zasadę działania dozymetrów osobistych oraz mierników mocy dawki, stosowanych do monitorowania narażenia personelu. Student zna rodzaje detektorów promieniowania jonizującego (np. jonizacyjne, scyntylacyjne, półprzewodnikowe) oraz wyjaśnia ich zastosowanie w dozymetrii i ochronie radiologicznej. Student zna zasady działania podstawowej aparatury diagnostycznej wykorzystującej promieniowanie jonizujące, w tym aparatów rentgenowskich, tomografów komputerowych i gammakamery. Student zna i rozumie rolę i zastosowanie kontroli jakości w odniesieniu do aparatury dozymetrycznej i diagnostycznej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_K02] Jest gotów do nieustannego aktualizowania wiedzy z zakresu fizyki i fizyki medycznej w celu samodzielnego rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych oraz korzystania z opinii i pomocy ekspertów.	Student wykazuje postawę otwartości na najnowsze doniesienia naukowe z zakresu radiobiologii i dozymetrii, samodzielnie wyszukując i analizując publikacje dotyczące nowych mechanizmów działania promieniowania na organizm. Jest gotów do rozwiązywania praktycznych problemów związanych z ochroną radiologiczną, na przykład w sytuacjach awaryjnych, wykorzystując posiadaną wiedzę i umiejętności w celu oceny zagrożenia i podjęcia odpowiednich działań. Wykazuje się gotowością do współpracy z innymi specjalistami (np. lekarzami, technologami, inspektorami ochrony radiologicznej) w celu rozwiązywania złożonych problemów klinicznych i praktycznych, uznając wartość interdyscyplinarnego podejścia. Jest gotów do przyjmowania i stosowania się do zaleceń ekspertów z dziedziny dozymetrii i ochrony radiologicznej w celu zapewnienia najwyższego poziomu bezpieczeństwa pacjentów i personelu.	[SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZMEDL3_K01] Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści i rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	Student wykazuje postawę krytycznej oceny źródeł informacji na temat zagrożeń radiologicznych, odróżniając wiarygodne dane od powszechnie krążących mitów i dezinformacji. Jest gotów do autorefleksji na temat własnych braków w wiedzy i umiejętnościach z zakresu radiobiologii, dozymetrii i ochrony radiologicznej oraz do podjęcia działań w celu ich uzupełnienia. Rozumie i akceptuje potrzebę ciągłego kształcenia się z uwagi na dynamiczny rozwój technologii medycznych oraz zmieniające się przepisy prawne w zakresie ochrony radiologicznej. Wykazuje się świadomością odpowiedzialności zawodowej za swoje decyzje i działania w obszarze dozymetrii i ochrony radiologicznej, co motywuje go do dbałości o najwyższą jakość świadczonych usług. Jest gotów do aktywnego uczestnictwa w dyskusjach na tematy związane z ochroną radiologiczną, prezentując swoje argumenty w sposób merytoryczny i szanując opinie innych.	[SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[FIZMEDL3_U06] Potrafi w sposób przystępny przedstawić najnowsze osiągnięcia z zakresu fizyki medycznej, zasadę działania aparatury diagnostycznej i terapeutycznej oraz zasad ochrony radiologicznej.	Student potrafi zinterpretować i przedstawić w zrozumiały sposób skomplikowane zagadnienia z zakresu radiobiologii, takie jak mechanizmy uszkodzeń komórek, aberracje chromosomowe czy wpływ promieniowania na tkanki. Potrafi w przystępny sposób wyjaśnić zasadę działania podstawowej aparatury medycznej wykorzystującej promieniowanie jonizujące, na przykład aparatów rentgenowskich, tomografów komputerowych , czy aparatów do teleradioterapii. Potrafi w jasny i zwięzły sposób opisać i uzasadnić podstawowe zasady ochrony radiologicznej, w tym minimalizację dawki, optymalizację i limitację dawek, zarówno w odniesieniu do personelu, jak i pacjentów. Potrafi przedstawić najnowsze doniesienia naukowe z dziedziny radiobiologii, dozymetrii i ochrony radiologicznej, np. dotyczące nowych detektorów promieniowania czy metod radioterapii.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZMEDL3_U03] Potrafi wybrać i zastosować odpowiednią aparaturę medyczną w celu przeprowadzenia wybranych pomiarów diagnostycznych lub wykonać testy podstawowe i specjalistyczne oraz przygotować opracowanie zawierające opis, analizę, dyskusję błędów i wnioski dotyczące otrzymanych wyników badań w zakresie kompetencji fizyka medycznego.	Student potrafi dokonać wyboru odpowiedniego sprzętu dozymetrycznego (np. miernika mocy dawki, dozymetru osobistego) w zależności od rodzaju i energii promieniowania jonizującego, aby przeprowadzić pomiary w różnych warunkach środowiskowych. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary dozymetryczne, takie jak pomiar mocy dawki w otoczeniu, pomiar dawki osobistej czy wyznaczenie stopnia pochłaniania promieniowania przez różne materiały osłonowe. Potrafi sporządzić pełne sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, które zawiera: opis metodologii, analizę otrzymanych wyników, identyfikację i dyskusję źródeł błędów pomiarowych, a także sformułowanie merytorycznych wniosków. Potrafi krytycznie ocenić wyniki pomiarów pod kątem ich zgodności z obowiązującymi normami i limitami dawek dla personelu narażonego zawodowo i dla ogółu społeczeństwa.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
[FIZMEDL3_W11] Zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu radiobiologii, dozymetrii i ochrony radiologicznej.	Student definiuje i charakteryzuje zjawiska fizyczne leżące u podstaw interakcji promieniowania jonizującego z materią, w tym zjawisko fotoelektryczne, rozpraszanie Comptona i zjawisko tworzenia par. Student opisuje mechanizmy bezpośredniego i pośredniego działania promieniowania na komórki i tkanki, uwzględniając rolę wolnych rodników. Student określa i wyjaśnia wielkości fizyczne w radiobiologii, takie jak liniowy współczynnik przekazywania energii (LET) i względna skuteczność biologiczna (WSB). Student identyfikuje i opisuje ostre oraz późne skutki napromieniowania całego organizmu, w tym zespół hematopoetyczny, jelitowy i mózgowo-naczyniowy. Student wyjaśnia podstawowe zasady ochrony radiologicznej, w tym zasady Alara (As Low As Reasonably Achievable), oraz zdefiniować i stosować pojęcia dawki, równoważnika dawki i narażenia na promieniowanie. Student rozróżnia i charakteryzuje różne typy promieniowania jonizującego oraz ich źródła, zarówno naturalne, jak i sztuczne.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZMEDL3_W07] Zna i rozumie zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu metod diagnostycznych i terapeutycznych i ich kontroli jakości stosowanych w medycynie.	Student omawia zasady i protokoły kontroli jakości dla sprzętu dozymetrycznego i diagnostycznego wykorzystującego promieniowanie jonizujące. Student wyjaśnia, w jaki sposób kontrola jakości wpływa na bezpieczeństwo pacjenta i personelu, a także na dokładność diagnozy i skuteczność terapii. Student ocenia i porównuje różne metody terapii promieniowaniem jonizującym (radioterapia) pod kątem ich skuteczności i ryzyka skutków ubocznych. Student zna procedury kontrolne stosowane w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania aparatury dozymetrycznej i radiologicznej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[FIZMEDL3_W08] Zna i rozumie zaawansowanym stopniu mechanizmy patologii ogólnej i szczegółowej, mechanizmy powstawania chorób i dysfunkcji, podstawy badania klinicznego, rolę badań radiologicznych i radioizotopowych w diagnostyce klinicznej w zakresie niezbędnym do samodzielnego rozwiązywania złożonych zadań zawodowych.	Student wyjaśnia, w jaki sposób promieniowanie jonizujące indukuje zmiany genetyczne, mutacje i aberracje chromosomowe, oraz rozumie ich znaczenie w patogenezie chorób onkologicznych. Student opisuje wpływ napromieniowania na poszczególne narządy i układy, takie jak szpik kostny, układ pokarmowy, mózg czy narządy rozrodcze, prowadzący do konkretnych jednostek chorobowych, np. zaćmy poradiacyjnej czy bezpłodności. Student wskazuje i omawia znaczenie badań radiologicznych i radioizotopowych (np. scyntygrafii) jako narzędzi diagnostycznych w wykrywaniu i monitorowaniu różnych schorzeń. Student rozpoznaje i charakteryzuje wady rozwojowe u płodu, będące skutkiem napromieniowania w okresie ciąży, oraz omówić zasady ochrony radiologicznej kobiet w ciąży.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu

Radiobiologia: Działanie promieniowania na komórki. Tarcze. Działanie bezpośrednie i pośrednie. Skutki napromieniowania w tkankach i narządach. Odpowiedź organizmu na napromieniowanie. Właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Zjawiska fizyczne. Zjawisko fotoelektryczne. Rozpraszanie Comptona. Zjawisko tworzenia par. Wielkości fizyczne. Współczynnik liniowy przekazywania energii (LET). Względna skuteczność biologiczna (WSB). Budowa genu. Kodowanie informacji. Mutacje. Aberracje chromosomowe. Skutki w tkankach i narządach. Skutki dla całego organizmu: zespół hematopoetyczny, zespół jelitowy, zespół mózgowo-naczyniowy, czynniki warunkujące; skrócenie czasu życia, nowotwory. Zaćma poradiacyjna. Bezpłodność. Promieniowrażliwość zarodka, wady rozwojowe.

Ochrona radiologiczna: Rodzaje promieniowania jonizującego. Źródła promieniowania jonizującego. Zjawisko jonizacji i wzbudzania. Biologiczne działanie promieniowania jonizującego. Różnice biologicznej skuteczności poszczególnych rodzajów promieniowania jonizującego. Dawki promieniowania. Równoważnik dawki. Narażenie na promieniowanie. Przyrządy dozymetryczne. Podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem; personelu narażonego zawodowo i pacjentów. Badania profilaktyczne i orzecznictwo dotyczące uszkodzeń popromiennych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
kolokwium	51.0%	30.0%
egzamin	51.0%	70.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	T. Bandurski Skrypt do zajęć z radiobiologii, dozymetrii i ochrony radiologicznej, UG Gdańsk 2013
Uzupełniająca lista lektur	brak
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.