

## Karta przedmiotu

kierunek studiów: FIZYKA Ist.

Przedmiot

moduł ECTS

specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

**Radionuklidy w medycynie****KPS 3**

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	15	15		15	45	5

<b>Efekty kształcenia</b>	Student:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznaje się z zastosowaniem technik radioizotopowych w medycynie.</li> <li>2. Posługuje się terminologią z zakresu radioterapii i diagnostyki radioizotopowej.</li> <li>3. Opisuje wpływ promieniowania na organizmy żywe na poziomie całego organizmu jak i komórki.</li> <li>4. Dokonuje obliczeń dawek promieniowania i wyznacza grubość osłon radiologicznych.</li> <li>5. Posługuje się językiem biologicznym i fizycznym do opisu zjawisk zachodzących na poziomie komórkowym i cząsteczkowym pod wpływem promieniowania jonizującego.</li> <li>6. Zdobywa sprawność manualną i umiejętność obsługi spektrofotometru UV-Vis i spektrofluorymetru.</li> <li>7. Umie zaplanować i przeprowadzić doświadczenia, mające na celu zbadanie i określenie wpływu promieniowania jonizującego na układy biologiczne oraz podać sposoby usuwania zagrożeń radiacyjnych.</li> <li>8. Posiada umiejętność analizowania otrzymanych na drodze doświadczeń wyników, ich opracowywania i wyciągania wniosków.</li> <li>9. Umie zastosować metody spektroskopii UV-Vis i spektrofluorymetrii do badań uszkodzeń radiacyjnych zachodzących na poziomie komórkowym i cząsteczkowym.</li> </ol>

	Wykład	Konwersatorium	Laboratorium
<b>Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia</b>	<p>Studenci uczestniczą w wykładach przygotowanych w formie audio-wizualnych prezentacji rozszerzonych o animacje. Weryfikacja efektów kształcenia odbywa się na drodze egzaminu.</p>	<p>Studenci rozwiązują zadania rachunkowe na zajęciach. Nacisk jest położony na uzyskanie przez nich kilku umiejętności, opisanych jako główne efekty kształcenia. Efekty sprawdzane są poprzez końcowe kolokwium zawierające zadania rachunkowe. Oceniana jest także aktywność na zajęciach oraz kreatywność w podejściu do rozwiązywanych problemów.</p>	<p>Studenci w ramach zajęć laboratoryjnych są zobowiązani do przygotowania się do ćwiczeń, którego poziom jest oceniany poprzez odpytywanie studentów w trakcie zajęć z zagadnień związanych z wykonywanym ćwiczeniem. Studenci są również zobowiązani do wykonania sprawozdania z każdego z ćwiczeń oraz sformułowania wniosków płynących z doświadczenia. Nacisk jest położony na uzyskanie przez nich umiejętności, opisanych jako główne efekty kształcenia. Efekt końcowy zostanie sprawdzony poprzez kolokwium pisemne na ocenę.</p>

TREŚCI KSZTAŁCENIA	Wykład	Konwersatorium	Laboratorium
	<p><b>1.Podstawy zastosowania techniki radioizotopowej w medycynie.</b> Radioaktywne izotopy naturalne i sztuczne. Rodzaje rozpadów promieniotwórczych. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Aktywność promieniotwórcza i jej jednostki. Metody otrzymania i charakterystyka izotopów promieniotwórczych stosowanych w medycynie. Radionuklidy i radiofarmaceutyki. Kryteria jakości radiofarmaceutyków. Detekcja promieniowania jonizującego: metody jonizacyjne, scyntylacyjne i autoradiografii. Toksykologia radionuklidów.</p> <p><b>2.Diagnostyka radioizotopowa w medycynie in vitro.</b> Oznaczenie ilości substancji metoda rozcieńczenia izotopów, metody radioimmunologiczne, analiza aktywacyjna.</p> <p><b>3.Diagnostyka radioizotopowa in vivo. Mechanizmy transportu i akumulacji radiofarmaceutyków w komórkach :</b> aktywny transport, wtórny aktywny transport, dyfuzja, fagocytoza, antygen-przeciwciało, ligand-receptor. Technika obrazowania: technika planarna, technika tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (SPECT), Pozytonowa tomografia emisyjna (PET). Charakterystyka RN stosowany w PET i SPECT.</p> <p><b>4.Radioterapia.</b> Podstawy radioterapii – oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Biologiczne działanie promieniowania jonizującego. Uszkodzenia radiacyjne na różnych poziomach organizacji (komórki, tkanki, organy, cały organizm). Promienioczułość tkanek. PrawoBergonie-Tribondeau. Narządy krytyczne. Wczesne i późne efekty napromieniania. Efekty stochastyczne i deterministyczne. Radioliza wody. Bezpośrednie i pośrednie efekty promieniowania jonizującego. Utlenienie lipidów, białek, uszkodzenia kwasów nukleinowych. Efekt tlenowy. Cykl komórkowy i śmierć mitotyczna. Śmierć apoptyczna i nekrotyczna.</p> <p><b>5. Dozymetria.</b> Jednostki dozymetryczne. Dawki i moc dawki.</p> <p><b>6. Techniki radioterapii:</b> a) wiązki zewnętrzne – teleradioterapia b) źródła śródtkankowe – brachyterapii c) źródła otwarte (podanie radioizotopu) – terapia radioizotopowa. Charakterystyka RN stosowanych w różnych technikach radioterapii. Radioterapia konwencjonalna Radioterapia hadronowa Terapia protonowa. Terapia wychwytu neutronów (BNCT)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izotopy. Określanie pierwiastków powstających podczas rozpadu promieniotwórczego według reguły Soddy'ego-Fajansa.</li> <li>2. Charakterystyka źródeł promieniotwórczych. Prawo rozpadu promieniotwórczego, aktywność, stała rozpadu, okres połowicznego rozpadu.</li> <li>3. Wyznaczanie aktywności radionuklidów i aktywności właściwej substancji.</li> <li>4.Oznaczenie ilości substancji metoda rozcieńczenia izotopów.</li> <li>5. Obliczanie dawek promieniowania: dawka pochłonięta, równoważnik dawki, dawka efektywna i ekspozycyjna. Moc dawki pochłoniętej. Dawki graniczne. Energia promieniowania.</li> <li>6. Osłony przed promieniowaniem, wyznaczanie grubości osłon, krotność osłabienia.</li> <li>7. Wyznaczanie promienia przestrzeni nadzorowanej, kontrolowanej oraz strefy awaryjnej.</li> <li>8. Kolokwium.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Pomiar stężenia glutationu zredukowanego (GSH) w erytrocytach poddanych działaniu promieniowania <math>\gamma</math>.</li> <li>2.Wyznaczanie stężenia methemoglobiny (MetHb) w erytrocytach poddanych działaniu promieniowania <math>\gamma</math>.</li> <li>3. Wpływ promieniowania <math>\gamma</math> na stopień peroksydacji lipidów w błonie komórkowej erytrocytów.</li> <li>4.Badanie wpływu promieniowania <math>\gamma</math> na proces utleniania lipidów liposomów metodą spektrofotometryczną.</li> <li>5.Badanie wpływu promieniowania <math>\gamma</math> na strukturę albuminy wołowej (BSA).</li> <li>6.Badanie wpływu promieniowania <math>\gamma</math> na strukturę DNA.</li> </ol>

## LITERATURA

ZALECANA LITERATURA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ochrona radiologiczna, wielkości, jednostki i obliczenia, Gostkowska Bożena, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa 2005.</li><li>2. Biologiczne skutki promieniowania jonizującego, Dobrzyński L., Postępy Techniki Jądrowej 44, 21-36 (2001)</li><li>3. Człowiek i promieniowanie jonizujące, Hrynkiewicz A. (Red.): PWN, Warszawa 2001</li><li>4. Biofizyka pod red F. Jaroszyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002</li><li>5. Wybrane zagadnienia z biofizyki pod red. S. Miekisza i A. Hendricha, Wydawnictwo VOLUMED, 1998.</li></ol>
------------------------	---

LITERATURA DODATKOWA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Biofizyka dla biologów, Praca zbiorowa pod red M. Bryszewskiej i W. Leyko, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997</li><li>2. Druga twarz tlenu, G. Bartosz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003</li></ol>
-------------------------	---

AUTOR KARTY PRZEDMIOTU	Prof. dr hab. Maria Zamarajewa	PODPIS	
------------------------	--------------------------------	--------	--