

<b>Nazwa kierunku kształcenia:</b> <b>ELEKTORADIOLOGIA</b>	
<b>Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)</b> <b>Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)</b>	
<b>Rodzaj modułu:</b> C_ Grupa zajęć do wyboru	<b>Forma zajęć:</b> Wykład
<b>Prowadzący:</b> <i>dr n. med. Dawid Bodusz</i>	
<b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (VII PRK)	
<b>Profil kształcenia:</b> <i>praktyczny</i>	
<b>Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek:</b> <i>Wydział Nauk Stosowanych</i>	
<b>Nazwa przedmiotu kształcenia:</b> <b>RADIOBIOLOGIA KLINICZNA W RADIOTERAPII</b>	
Wykład	
<b>Cele kształcenia</b> <b>C1</b> Zdobyć wiedzę z zakresu wpływu promieniowania jonizującego na organizm żywy. <b>C2</b> Poznanie zagrożeń wynikających ze stosowania promieniowania jonizującego. <b>C3</b> Pozyskanie wiedzy z zakresu radiobiologii pozwalającej na pracę w zespole wykonującym procedury z zakresu radioterapii. <b>C4</b> Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej niezbędnej do włączenia się w badania prowadzone z wykorzystaniem promieniowania jonizującego w radioterapii.	
<b>Przedmiot wprowadzający:</b> Fizyka atomowa i molekularna.	
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji<sup>1</sup>:</b> <b>Ws1</b> Student zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii. <b>Ws2</b> Student potrafi omówić szkodliwy wpływ promieniowania na tkanki zdrowe oraz oczekiwany, terapeutyczny wpływ na komórki nowotworowe. <b>Ws3</b> Student potrafi omówić odległe skutki promieniowania na organizm ludzki.	
<b>Metody kształcenia:</b> <b>Mk1</b> wykład informacyjny z prezentacją multimedialną <b>Mk2</b> dyskusja <b>Mk3</b> wykład konwersatoryjny	
<b>Pomoce dydaktyczne:</b> <b>Pd1</b> laptop <b>Pd2</b> MyBoard	
<b>Program kształcenia (treści nauczania):</b> <b>T1</b> Absorpcja promieniowania jonizującego przez układy biologiczne – promieniowanie o niskiej i wysokiej wartości LET, efekty bezpośrednie i pośrednie. <b>T2</b> Radiacyjne uszkodzenia materiału genetycznego – uszkodzenia DNA i ich naprawy; mutacje, aberracje chromosomowe. <b>T3</b> Czynniki modyfikujące biologiczne efekty działania promieniowania jonizującego – fizyczne, chemiczne i biologiczne.	

<sup>1</sup> Proszę o wskazanie min. trzech wymagań wstępnych w zakresie wiedzy, kompetencji i umiejętności

- T4** Działanie promieniowania jonizującego na komórki – śmierć komórki, teorie i modele przeżywalności komórek, krzywe przeżywalności.
- T5** Molekularne modele działania promieniowania jonizującego na komórki, naprawa uszkodzeń.
- T6** Skutki działania promieniowania jonizującego na organizm człowieka. Efekty deterministyczne i stochastyczne, kancerogeneza radiacyjna.
- T7** Promieniowrażliwość i współczynnik wzmoczenia tlenowego. Związek między dawką promieniowania a odpowiedzią biologiczną. Okno terapeutyczne
- T8** Krzywe przeżycia komórki. Modele przeżywalności komórki w funkcji dawki promieniowania.
- T9** Promieniowrażliwość nowotworów. Metody oceny promieniowrażliwości komórek.
- T10** Klasyfikacja odczynów popromiennych.

**Literatura podstawowa:**

1. R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak: *Podstawy inżynierii biomedycznej*. Wyd. AGH. Kraków 2009.
2. W. Łobodziec: *Podstawy fizyki promieniowania jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej*. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego. Rzeszów 2017.
3. J. Sobkowski: *Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna*. Wyd. Adamantan. Warszawa 2009.
4. J. Malicki, K. Ślosarek: *Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii*. Wyd. Via Medica. Gdańsk 2021.
5. A. Hrynkiewicz, E. Rokita (red.): *Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii*. Wyd. PWN. Warszawa 2013.
6. A. Hrynkiewicz (red.): *Człowiek i promieniowanie jonizujące*. Wyd. PWN. Warszawa 2001.
7. M. Joiner, A. van der Kogel (red.): *Basic clinical radiobiology*, hodder arnold an hachette. UK Company. London 2009.

**Literatura uzupełniająca:**

1. D.D. Chamberlain, J.B. Yu, R.H. Decker: *Kompendium radioterapii onkologicznej*. Wyd. Med. Pharm. Wrocław 2018.
2. W. Łobodziec: *Dozymetria promieniowania jonizującego w radioterapii*. Wyd. UŚ. K-ce 2001.

**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):**

- F1** kolokwium pisemne  
**F2** aktywność podczas zajęć  
**P1** test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru  
**P2** egzamin ustny

<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b> <i>Wykład</i>		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego <sup>2</sup>
E1_W	zna podstawowe zasady radiobiologii i rozumie fizyczne, biologiczne i patofizjologiczne podstawy radioterapii	KW 03
E2_W	posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym, ma wiedzę z zakresu genetycznych i molekularnych podstaw karcinogenezy, fizycznych i biologicznych podstaw radioterapii, elementów radiobiologii, biologicznego działania promieniowania jonizującego na organizm żywy	KW 18, KW 19
E3_W	zna metody laboratoryjne stosowane w ocenie skuteczności biologicznej posiada wiedzę szczegółową dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej, dawek promieniowania jonizującego	KW 18, KW 21
E4_U	potrafi zapewnić bezpieczeństwo radiacyjne pacjentom, ich otoczeniu i personelowi medycznemu znając zasady	KU 12

<sup>2</sup> Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

	dozymetrii i ochrony radiologicznej i pomiaru dawek,				
E5_U	rozumie zjawisko względnej skuteczności biologicznej różnych rodzajów promieniowania jonizującego		KU 01		
E6_U	potrafi wyjaśnić pacjentowi podstawowe zagrożenia i zyski z zastosowania radioterapii		KU 03		
E7_K	adekwatnie ocenia swoje możliwości i ograniczenia, rozumie potrzebę współpracy z innymi ekspertami		KK 02		
<b>Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny</b>					
Symbol efektu uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego	Odniesienie danego efektu do celu kształcenia	Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania)	Odniesienie danego efektu do metod kształcenia	Odniesienie danego efektu do sposobów oceny
<b>Wiedza</b>					
E1_W	KW 03	C1, C3	T1, T2, T3, T4, T5	Mk1, Mk3	F1, P1, P2
E2_W	KW 18, KW 19	C1, C3	T6, T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk3	F1, P1, P2
E3_W	KW 18, KW 21	C2, C4	T8, T9, T10	Mk1, Mk2	F1, P1, P2
<b>Umiejętności</b>					
E4_U	KU 12	C2, C3	T7, T10	Mk1, Mk3	F1, P1, P2
E5_U	KU 01	C1, C4	T1, T2, T3	Mk1, Mk3	F1, P1, P2
E6_U	KU 03	C2, C4	T6, T7, T8, T9	Mk1, MK2	F1, P1, P2
<b>Kompetencje</b>					
E7_K	KK 02	C3, C4	T3, T6	Mk1, Mk2	F1, P1, P2

Formy zajęć i punkty ECTS				
Forma zajęć	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach		Liczba punktów ECTS
		niestacjonarnych	stacjonarnych	
Wykład	Kontakt z nauczycielem akademickim	16	40	3
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	9	5	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	20	10	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	10	10	
	Przygotowanie się do zaliczenia	20	10	
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?).....			
<b>Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu</b>		<b>75</b>		
<b>Liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>		<b>3</b>		