

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719.6.FIZT1.D.PR	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Podstawy radiobiologii Basics of radiobiology
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka techniczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Pierwszego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Andrzej Wójcik, Halina Lisowska
1.6. Kontakt	<a href="mailto:andrzej.wojcik@ujk.edu.pl">andrzej.wojcik@ujk.edu.pl</a> , <a href="mailto:halina.lisowska@ujk.edu.pl">halina.lisowska@ujk.edu.pl</a>

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawowa wiedza z zakresu biologii molekularnej i biologii komórki

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 15 h, Laboratorium: 30 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład - egzamin, laboratoria - zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład – wykład informacyjny, wykład problemowy, Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Eric J. Hall, Amato J. Giaccia, Radiobiology for the radiologist, Lippincott Williams and Wilkins Publishing, 2018 2. M. Janiak, A. Wójcik. Medycyna zagrożeń i urazów radiacyjnych, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich (PZWL) Warszawa, 2005.
	uzupełniająca	1. Andrzej Hrynkiewicz, Człowiek i promieniowanie jonizujące, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001 2. Anna Gasińska, Biologiczne podstawy radioterapii, Akademia Górniczo-Hutnicz im. St. Staszica w Krakowie, Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej, Kraków 2001

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<b>Wykład</b>
C1 - Zapoznanie z problematyką biologicznego działania promieniowania jonizującego
C2 - Wykorzystania wiedzy na temat biologicznego działania promieniowania jonizującego w pracy zawodowej
<b>Laboratorium</b>
C4 -Przedstawienie wybranych metod analizy popromiennych uszkodzeń DNA
C5 - Samodzielne myślenie

#### 4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

##### Wykłady

Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Mechanizmy i modele inicjacji i wzrostu guza nowotworowego i odpowiedź na promieniowanie jonizujące. Odpowiedź na promieniowanie jonizujące w tkankach prawidłowych – wpływ czynników dawka, czas, genetyczne podłoże i środowisko. Liniowy współczynnik przekazywania energii. Skuteczność biologiczna promieniowania jonizującego i czynniki modulujące. Modele matematyczne opisujące oddziaływanie promieniowania jonizującego na komórki. Wypadki radiacyjne i dozymetria biologiczna. Biologiczne efekty i ryzyko nowotworowe niskich dawek promieniowania jonizującego stosowanych w diagnostyce. Biologiczne podstawy terapii promieniowaniem o wysokim liniowym współczynniku przekazywania energii (hadronoterapia) i bardzo wysokiej mocy dawki (FLASH).

##### Laboratoria

Technika hodowli komórek *in vitro*, test przeżywalności, aberracje chromosomowe, mikrojądra, śmierć komórki: apoptoza i nekroza, cytometria przepływowa, cykl komórkowy, przedwczesna kondensacja chromatyny

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Definiuje pojęcia dotyczące działania promieniowania jonizującego na organizmy żywe	FIZT1A_W05 FIZT1A_W09 FIZT1A_W11
W02	Rozpoznaje metody stosowane w radiobiologii	FIZT1A_W05 FIZT1A_W09 FIZT1A_W11
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Formułuje problemy dotyczące działania promieniowania jonizującego	FIZT1A_U04 FIZT1A_U12-U13 FIZT1A_U16
U02	Wykonuje eksperymenty z wykorzystaniem promieniowania jonizującego	FIZT1A_U04 FIZT1A_U12-U13 FIZT1A_U16
U03	Opracowuje wyniki eksperymentów z wykorzystaniem promieniowania jonizującego	FIZT1A_U04 FIZT1A_U12-U13 FIZT1A_U16
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Jest wrażliwy na etyczne problemy związane z wykorzystaniem promieniowania jonizującego	FIZT1A_K01

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01	X				X																
W02	X				X																
U01	X				X																
U02					X																
U03					X																
K01	X				X																

\*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	3	51-65% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	66-75% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	76-85% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	86-95% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	96-100% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
Laboratorium (L)*	3	51-65% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	66-75% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	76-85% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	86-95% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	96-100% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>45</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	15	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	28	
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*</i>	2	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>30</b>	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	15	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	10	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>75</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>3</b>	

\*niepotrzebne usunąć

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....