

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Fizyka medyczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biofizyka radiacyjna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Radiation biophysics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS D5 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zagadnień dotyczących oddziaływania promieniowania jonizującego z materią oraz skutków biologicznych tego oddziaływania.

Cel 2 Zapoznanie się z fizycznymi i biologicznymi podstawami terapii protonowej i jonowej.

Cel 3 Poznanie istotnych pojęć z zakresu ochrony radiologicznej, rozumienie pojęcia względnej skuteczności biologicznej (RBE).

Cel 4 Umiejętność rozróżniania mechanizmów działania różnego rodzaju promieniowania na układy biologiczne, na różnych stopniach ich organizacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy fizyki ogólnej, chemii i matematyki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zapoznanie się z wiedzą na temat elastycznych i elektronowych oddziaływaniach towarzyszących penetracji materii przez fotony, elektrony i ciężkie jony.

EK2 Wiedza Poznanie efektów oddziaływania różnych cząstek z materią, np. prowadzących do jonizacji penetrowanego przez cząstki środowiska a w konsekwencji do zrywania wiązań jego molekularnych struktur i produkcji aktywnych chemicznych rodników.

EK3 Wiedza Informacje na temat odpowiedzi układu biologicznego na skutki działania promieniowania jonizującego.

EK4 Umiejętności Interpretuje zależność między energią wiązania nukleonów w jądrze a masą atomową jądra.

EK5 Umiejętności Analizuje stabilność jader atomowych i związane z tym zjawiska rozpadu jądra.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Procesy oddziaływania promieniowania z materią, elastyczne i elektronowe zderzenia.	1
K2	Promieniowanie hamowania, promieniowania Cherenkova, anihilacja.	1
K3	Oddziaływanie fotonów z materia, efekt fotoelektryczny, rozpraszanie Comptona.	2
K4	Produkcja par elektronów, współczynniki osłabiania promieniowania.	1
K5	Oddziaływanie ciężkich jonów z materią, elastyczne i elektronowe oddziaływania.	2
K6	Zasięg jonów i struktura trajektorii jonu w materii.	1
K7	Straty energetyczne, krzywa Bragga.	1
K8	Wtórne elektrony, wzbudzenia i jonizacja środowiska.	1
K9	Oddziaływanie elektronów z materią, promieniowanie hamowania, promieniowania Cherenkova.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K10	Anihilacja elektron-pozyton, elastyczne i elektronowe oddziaływania, zasięg i struktura trajektorii elektronu, straty energetyczne, produkcja wtórnych elektronów, wzbudzenia i jonizacja środowiska	1
K11	Produkcja rodników i fragmentacja struktur molekularnych w procesach wzbudzeń i jonizacji molekularnych.	2
K12	Rekombinacji molekularny jon-elektron, procesu wychwytu termicznych elektronów, radioliza wody i innych prostych zw. molekularnych.	1
K13	Wielkości i jednostki dozymetryczne.	1
K14	Odpowiedź biologiczna na napromieniowanie.	1
K15	Dawka, krzywe przeżywalności i ich interpretacja, określenie tarczy biologicznej.	2
K16	Zagadnienie względnej skuteczności biologicznej (RBE).	2
K17	Zasady biodozymetrii.	1
K18	Rola przestrzennej organizacji DNA w rozkładzie uszkodzeń popromiennych i formowaniu się aberracji chromosomowych.	2
K19	Cykl komórkowy i wrażliwość na promieniowanie.	1
K20	Śmierć komórkowa.	1
K21	Rozkład Poissona, teoria procesów stochastycznych w modelowaniu radiobiologicznym.	1
K22	Struktura śladu cząstki, lokalny rozkład dawki i ich związek z przestrzennym rozkładem uszkodzeń struktury DNA i rozkładem aberracji w napromienionych komórkach.	2
K23	Podstawy terapii jonowej i hadronowej nowotworów.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Procesy oddziaływania promieniowania z materią, elastyczne i elektronowe zderzenia.	1
W2	Promieniowanie hamowania, promieniowania Cherenkova, anihilacja.	1
W3	Oddziaływanie fotonów z materia, efekt fotoelektryczny, rozpraszanie Comptona.	2
W4	Produkcja par elektronów, współczynniki osłabiania promieniowania.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Oddziaływanie ciężkich jonów z materią, elastyczne i elektronowe oddziaływania.	2
W6	Zasięg jonów i struktura trajektorii jonu w materii.	1
W7	Straty energetyczne, krzywa Bragga.	1
W8	Wtórne elektrony, wzbudzenia i jonizacja środowiska.	1
W9	Oddziaływanie elektronów z materią, promieniowanie hamowania, promieniowania Cherenkova.	1
W10	Anihilacja elektron-pozyton, elastyczne i elektronowe oddziaływania, zasięg i struktura trajektorii elektronu, straty energetyczne, produkcja wtórnych elektronów, wzbudzenia i jonizacja środowiska	1
W11	Produkcja rodników i fragmentacja struktur molekularnych w procesach wzbudzeń i jonizacji molekularnych.	2
W12	Rekombinacji molekularny jon-elektron, procesu wychwyty termicznych elektronów, radioliza wody i innych prostych zw. molekularnych.	1
W14	Wielkości i jednostki dozymetryczne.	1
W14	Odpowiedź biologiczna na napromieniowanie.	1
W15	Dawka, krzywe przeżywalności i ich interpretacja, określenie tarczy biologicznej.	2
W16	Zagadnienie względnej skuteczności biologicznej (RBE).	2
W17	Zasady biodozymetrii.	1
W17	Rola przestrzennej organizacji DNA w rozkładzie uszkodzeń popromiennych i formowaniu się aberracji chromosomowych.	2
W18	Cykl komórkowy i wrażliwość na promieniowanie.	1
W19	Śmierć komórkowa.	1
W19	Rozkład Poissona, teoria procesów stochastycznych w modelowaniu radiobiologicznym.	1
W20	Struktura śladu cząstki, lokalny rozkład dawki i ich związek z przestrzennym rozkładem uszkodzeń struktury DNA i rozkładem aberracji w napromienionych komórkach.	2
W21	Podstawy terapii jonowej i hadronowej nowotworów.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 sprawdzanie obecności na wykładach, ocena aktywności studenta podczas dyskusji i wspólnego rozwiązywania niektórych zagadnień wykładu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 egzamin pisemny obejmujący omówienie wybranych tematów z zakresu omawianego na wykładach.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji.
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%
NA OCENĘ 4.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%/70%
NA OCENĘ 5.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%/70%/90%.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji.
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji.
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji.
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma wiedzy, umiejętności i kompetencji.
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje na poziomie co najmniej 50%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_U01b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U01b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_U01b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_U01b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	K_U01b	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA DODATKOWA

[1] Hall — *Radiobiology for Radiologists*, Philadelphia, 2000, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Magdalena Marzec (kontakt: magdalena.marzec@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)