

# STUDIA I STOPNIA NA KIERUNKU ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

## specjalność *Fizyka medyczna*

### 1. CELE KSZTAŁCENIA

W medycynie w ostatnich latach zostały wprowadzone nowe technologie diagnostyczne i terapeutyczne wywodzące się z osiągnięć fizyki. Tomografia pozytonowa (PET) jest już stosowana w wielu ośrodkach diagnostyki nowotworowej w Polsce a terapia hadronowa, opierająca się o najnowsze wyniki badań naukowych w zakresie fizyki jądrowej, jest wprowadzana do praktyki klinicznej w Europie (Heidelberg i Pavia) i również w Polsce (Kraków).. Współczesna diagnostyka i terapia medyczna, w szczególności diagnostyka i terapia nowotworów wymaga nie tylko wykwalifikowanego personelu lekarskiego, ale i fizyków medycznych oraz personelu technicznego wspomagającego medyczne technologie radiacyjne. Wymaga to reorientacji zakresu kształcenia i stworzenie nowego programu kształcenia popartego zapleczem laboratoryjnym do prowadzenia zajęć praktycznych przygotowujących wysoko kwalifikowane kadry dla współczesnej medycyny, aby zwiększyć jakość usług zdrowotnych i konkurencyjność naszej służby zdrowia. Po roku 2020 będzie wprowadzana w Polsce energetyka jądrowa, a dla potrzeb energetyki będą potrzebni fizycy, którzy powinni zapoznać się z najnowszymi technologiami ochrony radiologicznej stosowanymi w elektrowniach jądrowych. Zwiększenie liczby wysoko kwalifikowanych specjalistów w dziedzinie ochrony radiologicznej umożliwi wprowadzenie energetyki jądrowej zwiększając konkurencyjność naszej gospodarki. Promieniotwórczość i ochrona radiologiczna to zagadnienia coraz szerzej wykorzystywane w ochronie zdrowia przy diagnostyce medycznej i terapii nowotworów oraz w przemyśle (defektoskopia, sterylizacja produktów żywnościowych i laboratoryjnego sprzętu medycznego). Specjalizacja Fizyka Medyczna powstała w r. 1974 na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Wykształciliśmy ponad 200 magistrów w tej specjalności. Trzydzieści osiem lat praktyki stwarza mocną podstawę do prowadzenia tej Specjalizacji w ramach nowego kierunku i dopasowania programu do wymogów rynku pracy (większa interdyscyplinarność, podstawy biochemii, biologii, anatomii i fizjologii) oraz umożliwi uzyskanie uprawnień Inspektora Ochrony Radiologicznej (IOR).

**Celem studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim w zakresie *Fizyki medycznej*** jest zapewnienie studentom obszernej wiedzy i praktyki w podstawowych obszarach fizyki, chemii i biologii, pod względem zarówno ilościowym jak i jakościowym oraz nauka interpretowania problemów o charakterze medycznym zgodnie z metodyką i narzędziami badawczymi nauk ścisłych i przyrodniczych, w zakresie dozymetrii i technik obrazowania medycznego opartego na promieniowaniu. Absolwent fizyki medycznej posiada umiejętność łączenia podstawowych metod i idei z różnych obszarów fizyki; chemii i biologii oraz wybranych dziedzin medycyny.. Ponadto absolwenci będą przygotowani i zostaną wysłani do zdawania egzaminu na uprawnienia Inspektora Ochrony Radiologicznej w zakresie IOR. Studia licencjackie przygotowują specjalistów ochrony radiologicznej i dozymetrii dla Zakładów Medycyny Nuklearnej i Zakładów Radioterapii, a także dla przemysłu stosującego techniki radiacyjne.

Studia pierwszego stopnia na kierunku **Zastosowania fizyki w biologii i medycynie**, specjalność *Fizyka medyczna* na Wydziale Fizyki UW trwają trzy lata i kończą się nadaniem tytułu licencjata (licencjat akademicki).

## 2. PLAN STUDIÓW

Oznaczenia stosowane w tabelach: W – wykład, Ć – ćwiczenia, ĆW – ćwiczenia wykładowe, L – laboratorium, USOS – Uniwersytecki System Obsługi Studiów, ECTS - Europejski System Transferu Punktów (ang. European Credit Transfer System)

W trakcie studiów pierwszego stopnia student kierunku *Zastosowania fizyki w biologii i medycynie* ma obowiązek zaliczyć przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (ogólnouniwersyteckie) w wysokości **18 ECTS**, w tym:

(a) przedmioty ogólnouniwersyteckie z obszaru nauk humanistycznych i obszaru nauk społecznych za **minimum 5 ECTS**,

(b) trzy semestry WF za 3 x 1 ECTS = **3 ECTS**.

(c) lektoraty języka obcego za **6 ECTS** (z uwzględnieniem egzaminu certyfikacyjnego za 2 ECTS).

### 1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka I (180 h) <b>lub</b>	1100-1AF11	4W+6Ć+2ĆW	egzamin	14
Analiza I (120 h) oraz	1100-1AF12	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra z geometrią I (60 h)	1100-1AF10	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyka I (dla ZFBM-FM, -NI, -PMiB)(105 h)	1100-1B01	3W+3Ć+1ĆW	egzamin	7
Technologia informacyjna (75 h)	1100-1B02	2W+3Ć	egzamin	5
Podstawy chemii z elementami biochemii (30 h)	1100-1B009	2W	egzamin	2
BHP w laboratorium oraz ergonomia (7 h)	1100-1#BHP		zaliczenie na ocenę	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (4 h)	1100-1#POWI		zaliczenie na ocenę	0,5
Wychowanie fizyczne (30 h)		2Ć	zaliczenie	1

Łączna liczba godzin: **431**

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka II (180 h) <b>lub</b>	1100-1AF22	6W+6Ć	egzamin	14
Analiza II (120 h) oraz	1100-1AF21	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra z geometrią II (60 h)	1100-1AF20	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyka II (dla ZFBM-FM, -NI, -PMiB)(90 h)	1100-1BF21	3W+2Ć+1ĆW	egzamin	7
Analiza niepewności pomiarowych i prac. wstępna (60 h)	1100-1AF25	20W+40L w semestrze	zaliczenie na ocenę	4
Wnioskowanie statystyczne (60 h)	1100-1BF22	2W+2Ć	egzamin	4
Wychowanie fizyczne (30 h)		2Ć	zaliczenie	1

Łączna liczba godzin: **420**

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka III (dla ZFBM-FM, -NI, -PMiB) (90 h)	1100-2BF01	3W+3Ć	egzamin	7
Matematyka III (120 h)		4W+4Ć	egzamin	9
Własność intelektualna i ochrona danych osobowych <b>lub</b> inny przedmiot ogólnouniwersytecki z obszaru nauk humanistycznych i społecznych (30 h)		2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Biologia komórki (30 h)	1100-2BF04	2W	egzamin	2
Analiza sygnałów (60 h)	1100-2BF05	2W+2Ć	egzamin	4
Histologia (30 h)	1100-2BF06	1W+1Ć	egzamin	2,5
Język obcy (60 h)		4	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30 h)		2Ć	zaliczenie	1

Łączna liczba godzin: 450

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

#### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia fizyczna i elektroniczna (60 h)* Zespołowy projekt studencki*	1100-2BF21	15W+45L w semestrze	zaliczenie na ocenę	6
Przedmiot ogólnouniwersytecki (30 h)		2W	egzamin	3
Podstawy anatomii i fizjologii człowieka (30 h)	1100-2BF22	1W+1Ć	egzamin	2,5
Fizyka promieniowania jonizującego (75 h)	1100-2BF23	2W+3Ć	egzamin	6,5
Ochrona radiologiczna (30 h)	1100-2BF24	2W	egzamin	3
Pracownia promieniotwórczości (60 h)	1100-2BF25	4Ć	zaliczenie na ocenę	5
Język obcy (60 h)		4	zaliczenie na ocenę	2
Egzamin certyfikacyjny z jęz. angielskiego			egzamin	2

Łączna liczba godzin: **345**

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

#### 5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Obrazowanie medyczne (60 h)	1100-3BF13	4W	egzamin	5
Termodynamika (60 h)		2W+2Ć	egzamin	5
Psychologia kontaktów z pacjentem i pierwsza pomoc (30 h)	1100-3BF14	2W	egzamin	2
Metody izotopowe i chemia radiofarmaceutyków (30 h)	1100-3BF15	2W	egzamin	2,5
Dozymetria (60 h)	1100-3BF16	3W+1Ć	egzamin	5
Programowanie dla Fizyków Medycznych (90 h)	1100-3BF18	6Ć	zaliczenie na ocenę	7,5
Pracownia ochrony radiologicznej (30 h)	1100-3BF17	2Ć	zaliczenie na ocenę	2

Łączna liczba godzin: **360**

Łączna liczba punktów ECTS: **29**

6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Laboratorium technik obrazowania (60 h)* Zespołowy projekt studencki*	1100-3BF21	4Ć	zaliczenie na ocenę	5
Warsztaty z metod diagnostycznych (60 h)	1100-3BF22	4Ć	zaliczenie na ocenę	4
Pracownia radiofarmaceutyków (60 h)	1100-3BF23	4Ć	zaliczenie na ocenę	4
Pracownia licencjacka i przygotowanie pracy licencjackiej (90 h)* Zespołowy projekt studencki*	1100-3BF24	6Ć	zaliczenie na ocenę	10
Bioetyka dla biologów <b>lub</b> inny przedmiot ogólnouniwersytecki z obszaru nauk humanistycznych i społecznych (30 h)		2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Proseminarium licencjackie (30 h)	1100-3BN25	30 h w semestrze	zaliczenie na ocenę	2,5
Praktyki zawodowe (90 h)	1100-3BN23	90 h w sumie	zaliczenie	3

\* Zespołowy projekt studencki za 4 ECTS można zrealizować do wyboru z jednym ćwiczeniem (z trzech) na „Pracowni biofizyki dla zaawansowanych” lub w ramach Pracowni licencjackiej (Zespołowa praca dyplomowa).

Łączna liczba godzin: 420

Łączna liczba punktów ECTS: 31

**Łącznie przez 6 semestrów 2426-2426 godzin i 180 ECTS**