

# ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

## Specjalność: Fizyka medyczna

### 3-letnie studia I stopnia (licencjackie)

#### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

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. Ponad 40 lat praktyki stwarza mocną podstawę do prowadzenia tej Specjalizacji w ramach tego 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 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, P – proseminarium, S – seminarium, K – konwersatorium, Wr – warsztaty, Pr – praktyki, Wf – wychowanie fizyczne, USOS – Uniwersytecki System Obsługi Studiów, ECTS - Europejski System Transferu Punktów (ang. European Credit Transfer System).

W trakcie studiów:

W trakcie studiów pierwszego stopnia **student** kierunku *Zastosowania fizyki w biologii i medycynie* **ma obowiązek zaliczyć:**

- A. przedmioty ogólnouniwersyteckie **spoza kierunku studiów** w wysokości **nie mniejszej niż 9 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 3 lat studiów)
- B. przedmioty z **obszarów nauk humanistycznych lub społecznych za minimum 5 ECTS**, mogą być w ramach przedmiotów, o których mowa w punkcie (A);
- C. przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż **4 ECTS**.
- D. trzy semestry WF
- E. lektoraty języka obcego za **6 ECTS** (z uwzględnieniem egzaminu certyfikacyjnego na poziomie B2 za 2 ECTS)

### 1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka I (180h) <b>lub</b> Analiza I (120h) oraz Algebra z geometrią I (60h)	1100-1AF11  1100-1AF12  1100-1AF10	4W+6Ć+2ĆW  4W+4Ć  2W+2Ć	  egzamin	14  9  5
Fizyka I (105h)	1100-1B01	3W+3Ć+1ĆW	egzamin	7
Technologia informacyjna (75h)	1100-1B02	2W+3Ć	egzamin	5
Podstawy chemii z elementami biochemii (30h)	1100-1B009	2W	egzamin	2
Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	0000-BHP-OG		zaliczenie	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (4h)	1100-1#POWI		zaliczenie	0,5
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **424**

Łączna liczba ECTS: **29**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka II (180h)	1100-1AF22	6W+6Ć	egzamin	14
<b>lub</b>				
Analiza II (120h) oraz Algebra z geometrią II (60h)	1100-1AF21 1100-1AF20	4W+4Ć 2W+2Ć		9 5
Fizyka II (90h)	1100-1BF21	3W+2Ć+1ĆW	egzamin	7
Analiza niepewności pomiarowych i pracownia wstępna (60h)	1100-1AF25	20W+40L w semestrze	zaliczenie na ocenę	5
Wnioskowanie statystyczne (60h)	1100-1BF22	2W+2Ć	egzamin	5
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **420**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka III (90 h)	1100-2BF01	3W+3Ć	egzamin	7
Matematyka III (120 h)	1100-2AF11	4W+4Ć	egzamin	9
Własność intelektualna i ochrona danych osobowych (30h) lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki spoza kierunku studiów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych (30h)	1100-3BB11	2W	zaliczenie na ocenę lub egzamin	2,5
Biologia komórki (30h)	1100-2BF04	2W	egzamin	2
Analiza sygnałów (60h)	1100-2BF05	2W+2W	egzamin	4
Histologia (30h)	1100-2BF06	1W+1Ć	egzamin	2,5
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **450**

Łączna liczba ECTS: **29**

#### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia fizyczna i elektroniczna (60h)*	1100-2BF21	15W+45L w semestrze	zaliczenie na ocenę	6
Warsztaty metod fizycznych w medycynie	1100-2BF26	4Ć	zaliczenie na ocenę	4
Podstawy anatomii i fizjologii człowieka (30h)	1100-2BF22	1W+1Ć	egzamin	2,5
Fizyka promieniowania jonizującego (75h)	1100-2BF23	2W+3Ć	egzamin	6,5
Ochrona radiologiczna (30h)	1100-2BF24	2W	egzamin	3
Pracownia promieniotwórczości (60h)	1100-2BF25	4L	zaliczenie na ocenę	5
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	2
Egzamin certyfikacyjny z języka angielskiego na poziomie B2			egzamin	2

\*umożliwia w szczególności zaliczenie zespołowego projektu studenckiego

Łączna liczba godzin: 375

Łączna liczba ECTS: **31**

#### 5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Obrazowanie medyczne (60h)	1100-3BF13	4W	egzamin	5
Termodynamika (60h)	1100-2BF07	2W+2Ć	egzamin	5
Psychologia kontaktów z pacjentem i pierwsza pomoc (30h)	1100-3BF14	2W	egzamin	2
Metody izotopowe i chemia radiofarmaceutyków (30h)	1100-3BF15	2W	egzamin	2,5
Dozymetria (60h)	1100-3BF16	3W+1Ć	egzamin	5
Programowanie dla fizyków medycznych (90h)	1100-3BF18	6Ć	zaliczenie na ocenę	7,5
Pracownia ochrony radiologicznej (30h)	1100-3BF17	2Ć	zaliczenie na ocenę	2

Łączna liczba godzin: **360**

Łączna liczba ECTS: **29**

## 6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Laboratorium technik obrazowania (60h)	1100-3BF21	4Ć	zaliczenie na ocenę	5
Przedmiot ogólnouniwersytecki niezwiązany z kierunkiem studiów (45h)			zaliczenie na ocenę lub egzamin	4
Pracownia radiofarmaceutyków (60h)	1100-3BF23	4L	zaliczenie na ocenę	4
Pracownia i praca licencjacka, Fizyka medyczna (90h)	1100-3BF24	6Ć	egzamin licencjacki	10
Bioetyka dla biologów (30h) lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki spoza kierunku studiów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych (30h)	1100-2BB26	2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Proseminarium licencjackie (30h)	1100-3BN25	2P	zaliczenie na ocenę	2,5
Praktyki zawodowe (90h)	1100-3BN23	90 h w sumie	zaliczenie	3

\* umożliwia w szczególności zaliczenie zespołowego projektu studenckiego

Łączna liczba godzin: **405**

Łączna liczba ECTS: **31**

**Łącznie przez 6 semestrów:**

**2434 godzin + 90 godzin praktyk**

**180 ECTS.**