

# ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

## Specjalność:

### Projektowanie molekularne i bioinformatyka

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

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Projektowanie molekuł biologicznie aktywnych – w szczególności leków, prace projektowe związane z inżynierią molekularną białek i kwasów nukleinowych, badania w obszarach medycyny molekularnej oraz prace interdyscyplinarne związane z badaniami struktury i właściwości molekularnych nanoukładów i układów biomolekularnych należą do burzliwie rozwijających się dziedzin wiedzy i ich bezpośrednich zastosowań praktycznych. Kształcenie specjalistów w dziedzinie biofizyki teoretycznej i bioinformatyki, potrafiących rozwijać i wykorzystywać metody projektowania molekularnego, należy do silnie rozwijającego się nurtu edukacyjnego na świecie. Badania w dziedzinach molekularnego modelowania układów biomolekularnych, w tym projektowania takich układów jak specyficzne inhibitory enzymów (potencjalne leki) oraz rozwijania i stosowania metod informatyki w badaniach układów i procesów biomolekularnych, mają bardzo długą i ustaloną tradycję na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. W szczególności teoretyczne i obliczeniowe prace badawcze oraz zajęcia dydaktyczne związane z metodami molekularnego modelowania, projektowania układów molekularnych o oczekiwanych właściwościach oraz biologii obliczeniowej i bioinformatyki prowadzone są w Zakładzie Biofizyki od wielu lat i posiadają ustaloną międzynarodową pozycję. Wiele strategii badawczych i edukacyjnych realizowanych w szeregu ośrodków naukowych w Polsce wzorowanych było lub wywodziło się z zespołów badawczych Zakładu Biofizyki IFD.

Celem studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim w zakresie Projektowania molekularnego i bioinformatyki jest przygotowanie studentów do operowania wiedzą z zakresu biologii, fizyki, chemii oraz informatyki stosowanej. Absolwenci uzyskają podstawowe wykształcenie w zakresie stosowania różnorodnych metod projektowania molekularnego i bioinformatyki. Studia przygotowują do prowadzenia wspomaganych komputerowo prac o charakterze interdyscyplinarnym, jak również dobrego rozumienia prac eksperymentalnych i umiejętności komunikowania się z eksperymentatorami i specjalistami z innych dziedzin przyrodniczych i medycznych.

## 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

Matematyka I (180h)	1100-1AF11	4W+6Ć+2ĆW		14
<b>lub</b>				
Analiza I (120h)	1100-1AF12	4W+4Ć	egzamin	9
oraz				
Algebra z geometrią I (60h)	1100-1AF10	2W+2Ć		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

Łączna liczba godzin: **390**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka cząsteczek i makrocząsteczek biologicznych w roztworach wodnych (48 h)	1100-2BB112	24W+24Ć w semestrze	egzamin	4
Wstęp do mechaniki kwantowej układów molekularnych (72 h)	1100-2BB111	36W+36Ć w semestrze	egzamin	5
Wstęp do programowania (dla PM) (60h)	1100-2BB17	2W+2Ć	egzamin	3,5
Modelowanie molekularne i obliczeniowa biologia strukturalna cz. I (90h)	1100-3BP14	2W+4Ć	egzamin	6
Biochemia (45h)	1100-2BB14	3W	egzamin	3
Biologia molekularna z genetyką cz. I (30h)	1100-2BB10	2W	egzamin	2,5
Matematyka konkretna (60h)	1100-2BP10	2W+2Ć	egzamin	3
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **495**

Łączna liczba ECTS: **29**

#### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Biologia molekularna z genetyką cz. II (30h)	1100-2BB20	2W	egzamin	2,5
Języki programowania wysokiego poziomu (60h)	1100-2BP20	2W+2Ć	egzamin	6
Techniki programowania (60h)	1100-2BP21	2W+2Ć	egzamin	6
Struktura i funkcje makrocząsteczek biologicznych (60h)	1100-2BB25	2W+2Ć	egzamin	5
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
Przedmiot ogólnouniwersytecki niezwiązany z kierunkiem studiów (30h)		2W	zaliczenie na ocenę lub egzamin	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	2
Egzamin certyfikacyjny z języka angielskiego na poziomie B2			egzamin	2
Praktyki zawodowe (70-90h)	1100-2BP22	70-90 h w sumie	zaliczenie	3

Łączna liczba godzin: 360 plus praktyki

Łączna liczba ECTS: **31**

#### 5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Bazy danych i usługi sieciowe (60h)	1100-3BP13	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyka statystyczna A (60h) lub Fizyka statystyczna B (60h)	1100-4INZ12A 1100-4INZ12B	2W+2Ć 2W+2Ć	egzamin	6 6
Programowanie i projektowanie obiektowe (60h)	1100-3BP15	2W+2Ć	egzamin	5,5
Wstęp do bioinformatyki cz. I (90h)	1100-3BP17	2W+4Ć	egzamin	5
Proseminarium licencjackie Projektowania Molekularnego (30h)	1100-3BP18	2P	zaliczenie na ocenę	2

Elementy prawa (30h) lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki spoza kierunku studiów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych	1100-3BB10	2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Przedmiot ogólnouniwersytecki spoza kierunku studiów (30h)		2W	zaliczenie na ocenę lub egzamin	2
Podstawy prezentacji naukowej (30h)	1100-3BB12	2W	zaliczenie na ocenę	2
Praktikum z mikrobiologii ogólnej i genetyki bakterii (15h)	1100-2BB15	1L	zaliczenie na ocenę	1
Spektroskopia molekularna (45h)	1100-2BB16	2W+1Ć	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **435**

Łączna liczba ECTS: **31**

## 6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia technik obliczeniowych S (30h)*	1100-3BP25	2Ć	zaliczenie na ocenę	3
Wstęp do bioinformatyki cz. II (60h)	1100-3BP22	1W+3Ć	egzamin	6
Modelowanie molekularne i obliczeniowa biologia strukturalna cz. II (90h)	1100-3BP23	2W+4Ć	egzamin	8
Pracownia i praca licencjacka, Projektowanie molekularne (90h)	1100-3BP24	90 h w semestrze	egzamin licencjacki	10
Przedmiot ogólnouniwersytecki niezwiązany z kierunkiem studiów (30h)		2W	zaliczenie na ocenę	2

\* umożliwia w szczególności zaliczenie części zespołowego projektu studenckiego

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **29**

**Łącznie przez 6 semestrów:  
2404 godzin + 70-90 godzin praktyk  
180 ECTS.**