

ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

Specjalność: Biofizyka molekularna

3-letnie studia I stopnia (licencjackie)

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Biofizyka to uznana dziedzina nauk przyrodniczych o wielkich tradycjach, która zajmuje się badaniem obiektów biologicznych, od pojedynczych molekuł, poprzez coraz bardziej złożone funkcjonalne kompleksy i struktury subkomórkowe o wymiarach nano, aż do struktur makroskopowych żywej materii, z zastosowaniem metodologii i metod fizyki. W szczególności biofizyka molekularna przeżywa swój renesans w związku z rozwojem szeregu metod fizycznych, takich jak np. wielowymiarowy jądrowy rezonans magnetyczny, metody mikroskopii i manipulacji pojedynczymi cząsteczkami, spektrometria masowa, ultrawirowanie analityczne oraz teoretyczne metody modelowania molekularnego. Badania w tym zakresie, obejmujące zagadnienia z pogranicza fizyki, chemii, biologii i bioinformatyki, stwarzają unikalną możliwość konstruowania modeli obiektów biologicznych i wyjaśniania mechanizmów procesów zachodzących w układach żywych na dowolnym poziomie, od pojedynczych makromolekuł a nawet wiązań molekularnych do całych organizmów i ekosystemów. Warsztat biofizyka musi więc obejmować nie tylko podstawy fizyki, matematyki, informatyki, służące do budowy modeli, ale także chemii i genetyki do produkcji zaprojektowanych i badanych układów molekularnych. Informacje, których dostarczają badania metodami biofizyki molekularnej, są niezwykle przydatne w medycynie, np. przy poznawaniu molekularnych podstaw chorób i projektowaniu skutecznych leków. Badania w zakresie biofizyki mają ustaloną tradycję na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Prowadzone są w Zakładzie Biofizyki utworzonym w roku 1965 przez prof. Davida Shugara (najpierw jako Katedra Biofizyki), który jest najstarszą w Polsce tego typu placówką naukowo-dydaktyczną na Wydziale Fizyki.

Celem studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim w zakresie *Biofizyki molekularnej* jest zapewnienie studentom harmonijnego i interdyscyplinarnego kształcenia w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych, według programu studiów wymagającego opracowania szeregu nowatorskich zajęć, jak na przykład unikalny w skali światowej wykład z pokazami i ćwiczeniami „Fizyka z matematyką”. Oba przedmioty są wykładane w ramach jednego bloku zajęć, w którym jest położony nacisk na dobre zrozumienie zjawisk, pojęć i praw fizycznych, a matematyka jest ujęta jako zbiór narzędzi do opisu konkretnych zjawisk, pojęć i praw, także dotyczących obiektów materii żywej. Absolwenci specjalności *Biofizyka molekularna* uzyskują umiejętności stosowania metod fizycznych, chemicznych i biologicznych w laboratoriach badawczych, rozwiązywanie podstawowych problemów dotyczących funkcjonowania biomolekuł, projektowania biomolekuł pod kątem zastosowań biotechnologicznych i medycznych. Potrafią także praktycznie wykorzystać swoje umiejętności w laboratoriach o profilu medycznym, analitycznych i diagnostycznych.

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
Fizyka z matematyką I (135 h)	1100-1BB11	4W+5Ć	egzamin	10,5
Wybrane zagadnienia fizyki i matematyki (60 h)	1100-1BB12	4Ć	zaliczenie na ocenę	4
Chemia ogólna (30h)	1100-1BB02	2W	egzamin	2,5
Wstęp do biologii (30h)	1100-1BB03	2W	egzamin	2,5
Technologia informacyjna (30h)	1100-1B02mol	2W	egzamin	3
Pracownia technologii informacyjnej (30h)	1100-1BB04	2Ć	zaliczenie na ocenę	2,5
Wstęp do biofizyki (30h)	1100-1BB05	2W	egzamin	2,5
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	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

Łączna liczba godzin: **409**

Łączna liczba ECTS: **30,5**

2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka z matematyką II (150 h)	1100-1BB20	4W+6Ć	egzamin	11,5
Fizyka w doświadczeniach (45h)	1100-1BB25	3W	egzamin	4
Chemia organiczna (45h)	1100-1BB22	2W+1Ć	egzamin	3
Praktikum z chemii ogólnej (15h)	1100-1BB26	1L	zaliczenie na ocenę	1
Chemia bioorganiczna (45h)	1100-1BB23	2W+1Ć	egzamin	3
Analiza niepewności pomiarowych w eksperymentach fizycznych (60h)	1100-1BB24	20W+40L w semestrze	zaliczenie na ocenę	5
Język obcy (60h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

Łączna liczba godzin: **450**

Łączna liczba ECTS: **29,5**

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
Pracownia chemii (90h)	1100-2BB12	6L	zaliczenie na ocenę	6
Chemia fizyczna (45h)	1100-2BB13	2W+1Ć	egzamin	3
Biochemia (45h)	1100-2BB14	3W	egzamin	3
Biologia molekularna z genetyką cz. I (30h)	1100-2BB10	2W	egzamin	2,5
Praktikum z mikrobiologii ogólnej i genetyki bakterii (15h)	1100-2BB15	1L	zaliczenie na ocenę	1

Fizyka z matematyką cz. III, wykład (30 h)	1100-2BB18w	2W	egzamin	2,5
Fizyka z matematyką cz. III, ćwiczenia (60 h)	1100-2BB18c	4Ć	zaliczenie na ocenę	4

Łączna liczba godzin: **435**

Łączna liczba ECTS: **31**

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
Pracownia biologii molekularnej (90h)	1100-2BB21	6L	zaliczenie na ocenę	6
Biologia komórki (30h)	1100-2BB28	2W	egzamin	2
Pracownia wykorzystania zasobów internetowych (30h)	1100-2BB23	2L	zaliczenie na ocenę	1,5
Metody biofizyki molekularnej (90h)	1100-2BB24	4W+2Ć	egzamin	7
Struktura i funkcje makrocząsteczek biologicznych (60h)	1100-2BB25	2W+2Ć	egzamin	5
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0
Egzamin certyfikacyjny z języka angielskiego na poziomie B2			egzamin	2
Praktyki zawodowe (70-90h)	1100-2BB27	70-90 h w sumie	zaliczenie na ocenę	3

Łączna liczba godzin: 360 plus praktyki

Łączna liczba ECTS: **29**

5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia podstaw biofizyki (90h)	1100-3BB13	6L	zaliczenie na ocenę	6,5
Modelowanie molekularne i obliczeniowa biologia strukturalna, biofizyka (60h)	1100-3BB14	2W+2Ć	egzamin	4,5
Praktyka programowania (45h)	1100-3BB15	3Ć	zaliczenie na ocenę	3
Anatomia, fizjologia i regulacja metabolizmu człowieka (30h)	1100-3BB16	2W	egzamin	2,5
Chemia medyczna i podstawy projektowania leków (45h)	1100-3BB17	2W+1Ć	egzamin	3,5
Pracownia fizyczna i elektroniczna S (30h)	1100-3BB18	2L	zaliczenie na ocenę	2,5
Proseminarium licencjackie biofizyki molekularnej (30h)	1100-3BB19	2P	zaliczenie na ocenę	2
Elementy prawa (30h) lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki spoza kierunku studiów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych (30h)	1100-3BB10	2W	zaliczenie na ocenę lub egzamin	2,5
Przedmiot ogólnouniwersytecki niezwiązany z kierunkiem studiów (30h)		2W	zaliczenie na ocenę lub egzamin	2
Podstawy prezentacji naukowej (30h)	1100-3BB12	2W	zaliczenie na ocenę	2

Łączna liczba godzin: **420**

Łączna liczba ECTS: **31**

6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Metody fizyczne w biologii i medycynie (30h)	1100-3BB21	2W	egzamin	2,5
Pracownia biofizyki dla zaawansowanych (150h)*	1100-3BB22	150L w semestrze	egzamin	12
Pracownia i praca licencjacka, biofizyka molekularna (90h)	1100-3BB23	90 h w semestrze	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 lub egzamin	2,5

Przedmiot ogólnouniwersytecki niezwiązany z kierunkiem studiów (30h)		2W	zaliczenie na ocenę	2
Wychowanie fizyczne (30h)		2Wf	zaliczenie	0

* Zespołowy projekt studencki za 4 ECTS można w szczególności zrealizować do wyboru z jednym ćwiczeniem (z trzech) na „Pracowni biofizyki dla zaawansowanych”

Łączna liczba godzin: **360**

Łączna liczba ECTS: **29**

Łącznie przez 6 semestrów:

2074 godzin + 70-90 godzin praktyk

180 ECTS.