

STUDIA I STOPNIA NA KIERUNKU ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

specjalność *Biofizyka molekularna*

1. CELE KSZTAŁCENIA

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, ultrawiórowanie 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 ożywionych 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 ożywionej. 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, 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
Fizyka z matematyką cz. I, wykład (105 h)	1100-1BB11w	7W	egzamin	7,5
Fizyka z matematyką cz. I, ćwiczenia (90 h)	1100-1BB11c	6Ć	zaliczenie na ocenę	6,5
Chemia ogólna (30 h)	1100-1BB02	2W	egzamin	2,5
Wstęp do biologii (30 h)	1100-1BB03	2W	egzamin	2,5
Technologia informacyjna (30 h)	1100-1B02mol	2W	egzamin	3
Pracownia technologii informacyjnej (30 h)	1100-1BB04	2Ć	zaliczenie na ocenę	2,5
Wstęp do biofizyki (30h)		2W	egzamin	2,5
Język obcy (60 h)		4	zaliczenie na ocenę	2
BHP w laboratorium oraz ergonomia (7 h)	1100-1#BHP 0000-BHP-OG		zaliczenie	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (4 h)	1100-1#POWI		zaliczenie	0,5

Łączna liczba godzin: **413**

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Fizyka z matematyką cz. II, wykład (60 h)	1100-1BB21w	4W	egzamin	5
Fizyka z matematyką cz. II, ćwiczenia (90 h)	1100-1BB21c	6Ć	egzamin	6,5
Fizyka w doświadczeniach (45 h)	1100-1BB25	3W	egzamin	4
Chemia organiczna (45 h)	1100-1BB22	2W+1Ć	egzamin	3
Praktikum z chemii ogólnej (15 h)	1100-1BB26	1Ć	zaliczenie na ocenę	1
Chemia bioorganiczna (45 h)	1100-1BB23	2W+1Ć	egzamin	3
Analiza niepewności pomiarowych w eksperymentach fizycznych (60 h)	1100-1BB24	20W+40L w semestrze	zaliczenie na ocenę	4,5
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**

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 (90 h)	1100-2BB12	6Ć	zaliczenie na ocenę	6
Chemia fizyczna (45 h)	1100-2BB13	2W+1Ć	egzamin	3
Biochemia(45 h)	1100-2BB14	3W	egzamin	3
Biologia molekularna z genetyką cz.I (30 h)	1100-2BB10	2W	egzamin	2,5
Praktikum z mikrobiologii ogólnej i genetyki bakterii (15 h)	1100-2BB15	1Ć	zaliczenie na ocenę	1
Fizyka z matematyką cz. III, wykład (30 h)		3W	egzamin	2,5
Fizyka z matematyką cz. III, ćwiczenia (60 h)		4Ć	zaliczenie na ocenę	4

Łączna liczba godzin: **435**

Łączna liczba punktów ECTS: **31**

4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Biologia molekularna z genetyką cz.II (30 h)	1100-2BB20	2W	egzamin	2,5
Pracownia biologii molekularnej (90 h)	1100-2BB21	6Ć	zaliczenie na ocenę	6
Biologia komórki (30 h)	1100-2BB22	2W	egzamin	2
Pracownia wykorzystania zasobów internetowych (30 h)	1100-2BB23	2Ć	zaliczenie na ocenę	1,5
Metody biofizyki molekularnej (90 h)	1100-2BB24	4W+2Ć	egzamin	7
Struktura i funkcje makrocząsteczek biologicznych (60 h)	1100-2BB25	2W+2Ć	egzamin	4
Wychowanie fizyczne(30 h)		2Ć	zaliczenie	1
Egzamin certyfikacyjny z języka obcego			egzamin	2
Czterotygodniowa praktyka wakacyjna	1100-2BB27	70-90 h w sumie	zaliczenie na ocenę	3

Łączna liczba godzin: 360

Łączna liczba punktów ECTS: **29**

5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia podstaw biofizyki (90 h)	1100-3BB13	6Ć	zaliczenie na ocenę	8
Modelowanie molekularne i obliczeniowa biologia strukturalna cz. I (60 h)	1100-3BP14	2W+2Ć	egzamin	4,5
Praktyka programowania (45 h)	1100-3BB15	3Ć	zaliczenie na ocenę	3
Anatomia, fizjologia i regulacja metabolizmu człowieka (30 h)	1100-3BB16	2W	egzamin	2,5
Chemia medyczna i podstawy projektowania leków (45 h)	1100-3BB17	2W+1Ć	egzamin	3,5
Pracownia fizyczna i elektroniczna S (30 h)	1100-3BB18	2Ć	zaliczenie na ocenę	2,5
Proseminarium licencjackie (30 h)	1100-3BB19	2Ć	zaliczenie na ocenę	2
Elementy prawa (30 h) lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki z obszaru nauk humanistycznych i społecznych		2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Podstawy prezentacji naukowej (30 h)	1100-3BB12	2W	zaliczenie na ocenę	2

Łączna liczba godzin: 390

Łączna liczba punktów ECTS: **29**

6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Metody fizyczne w biologii i medycynie (30 h)	1100-3BB21	2W	egzamin	2,5
Pracownia biofizyki dla zaawansowanych (180 h)* Zespołowy projekt studencki*	1100-3BB22	150L w semestrze	zaliczenie na ocenę	12
Pracownia licencjacka i przygotowanie pracy licencjackiej (90 h)* Zespołowy projekt studencki*	1100-3BB23	90 godzin w semestrze	egzamin licencjacki	10
Bioetyka dla biologów lub inny przedmiot ogólnouniwersytecki z obszaru nauk humanistycznych i społecznych (30 h)		2W	zaliczenie na ocenę	2,5
Przedmiot ogólnouniwersytecki (30 h)		2W	zaliczenie na ocenę	3
Wychowanie fizyczne (30 h)		2Ć	zaliczenie	1

* 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: **390**

Łączna liczba punktów ECTS: **31**

Łącznie przez 6 semestrów 2411 godzin i 180 ECTS