

ZASTOSOWANIA FIZYKI W BIOLOGII I MEDYCYNIE

Specjalność: Neuroinformatyka

2-letnie studia II stopnia (magisterskie)

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Gwałtowny rozwój neuroinformatyki na świecie odbywa się zarówno w zakresie badań podstawowych, jak i konkretnych zastosowań. Zainteresowanie Polski tą dziedziną potwierdza przystąpienie w sierpniu 2007 do International Neuroinformatics Coordination Facility (INCF, <http://www.incf.org>). Studia Neuroinformatyki dostarczą gospodarce specjalistów w dziedzinie już od kilku lat dynamicznie rozwijającej się za granicą, która owocuje coraz większą ilością ważnych zastosowań medycznych w zakresie zaawansowanych technologii. Według raportu WHO z 1996 r. w XXI wieku choroby układu nerwowego znajdują się na pierwszym miejscu wśród schorzeń, w związku z tym wzrosło zapotrzebowanie na specjalistów posiadających wykształcenie neuroinformatyczne. Bardzo wiele osób zajmujących się naukowo dziedzinami zaliczanymi do neuroinformatyki posiada wykształcenie wyższe w zakresie fizyki. W tym kontekście można stwierdzić, że Wydział Fizyki UW kształci neuroinformatyków od co najmniej kilkunastu lat. Profil studiów jest dopasowany do standardów światowych i realiów rynku pracy. Twórcy programu tej Specjalności biorą czynny udział w inicjatywach w tym zakresie, np.: INCF (International Neuroinformatics Coordination Facility) Workshop on Training in Neuroinformatics.

Celem studiów II stopnia w zakresie Neuroinformatyki jest zapewnienie studentom rozszerzonego w stosunku do studiów I stopnia wykształcenia w dziedzinie informatyki i statystyki, potrzebnego w klinikach i laboratoriach. W szczególności absolwenci będą wykształceni w dziedzinie pomiaru i analizy sygnałów takich jak EEG, EMG, EKG szeroko stosowanych w diagnostyce klinicznej. Zapoznają się również z technikami takimi jak: neurofeedback czy interfejsy mózg-komputer (BCI), stanowiące jedyną szansę dla pacjentów w ciężkich stadiach chorób neurodegeneracyjnych. Absolwent Neuroinformatyki pozna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w eksperymentach fizycznych, chemicznych i biologicznych oraz będzie potrafił opisać i wytłumaczyć ich wyniki z wykorzystaniem języka matematyki, pozna techniki programowania oraz korzystania z komputerowych baz danych. Znajomość technik pomiarowych, programowania i technik statystycznej analizy danych zapewni im szeroki dostęp do rynku pracy. Absolwenci będą cennymi pracownikami potrafiącymi mierzyć i analizować sygnały stosowane w praktyce klinicznej, wykonywać opracowania statystyczne danych medycznych, zestawiać systemy do zyskującego na popularności neurofeedbacku.

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:

- a) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach prowadzonych w języku obcym na poziomie B2+ - 3
- b) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów ogólnouniwersyteckich spoza kierunku studiów - 6,
- c) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych - 5, może być w ramach przedmiotów, o których mowa w punkcie b),
- d) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać za zaliczenie zespołowego projektu studenckiego - 5.

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami. Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 27 ECTS (nie dotyczy IV semestru), podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Przedmioty do wyboru z bloku FIZ (150h)		5W+5Ć	egzamin	15
Elektrodynamika dla neuroinformatyków (60h)	1100-4NI12	2W+2Ć	egzamin	6
Własność intelektualna i przedsiębiorczość (30h)	1100-4AF13	2W	zaliczenie na ocenę	2
Seminarium fizyki biomedycznej I (30h)	1100-4FM14	2S	zaliczenie na ocenę	3

Łączna liczba godzin: **270**

Łączna liczba ECTS: **26**

2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Przedmioty do wyboru z bloku FIZ (120h)		4W+4Ć	egzamin	12
Programowanie zaawansowane FM i NI (60h)	1100-4NI21	1W+3Ć	egzamin	6
Przedmioty do wyboru z listy wydziałów matematyczno-przyrodniczych (90h)		4W+2Ć	egzamin	9
Seminarium fizyki biomedycznej II (30h)	1100-4FM24	2S	zaliczenie na ocenę	3

Łączna liczba godzin: **300**

Łączna liczba ECTS: **30**

3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Modelowanie matematyczne procesów w biologii i medycynie (45h)	1100-5FM12	1W+2Ć	egzamin	4,5
Modelowanie komputerowe układu nerwowego (75h)	1100-5NI11	2W+3Ć	zaliczenie na ocenę	7,5
Statystyka II (90h)	1100-5FM11	2W+4Ć	egzamin	8
Praktyki zawodowe FM NI (90h)	1100-4FM26	90h Pr w sumie	zaliczenie	3
Seminarium fizyki biomedycznej III (30h)	1100-5FM20	2S	zaliczenie na ocenę	3

Łączna liczba godzin: **330**

Łączna liczba ECTS: **26**

4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Przedmioty do wyboru z listy wydziałów matematyczno-przyrodniczych (30h)		2W	egzamin	6
Proseminarium magisterskie B2+ dla FM i NI (30h)	1100-5FM14	2P	zaliczenie na ocenę	3
Seminarium fizyki biomedycznej IV (30h)	1100-5FM21	2S	zaliczenie na ocenę	3
Pracownia specjalistyczna II w tym praca mgr. (240h)	1101-5FD20	240L w semestrze	egzamin magisterski	20

Łączna liczba godzin: **330**

Łączna liczba ECTS: **32**

Łącznie przez 4 semestry:

1230 godzin

120 ECTS

LISTA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU

LISTA FIZ.				
Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki (60h)	1101-4FD12	2W+2Ć	egzamin	6
Podstawy fizyki kwantowej i budowy materii z elementami termodynamiki (60h)	1100-2BF02	2W+2Ć	egzamin	6
Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej (do wyboru) (60h)		2W+2Ć	egzamin	6

Wykład uzupełniający z fizyki (do wyboru) (60h)	2W+2Ć	egzamin	6	
Molekularna mechanika kwantowa (60h)	1101-4Bio22	2W+2Ć	egzamin	6
Biofizyka doświadczalna (60h)	1101-5Bio11	4W	egzamin	6
Wstęp do optyki fourierowskiej (30h)	1100-4BW12	1W+1Ć	egzamin	4
Fizyka statystyczna A (60h)	1102-4AF11	2W+2Ć	egzamin	6
Metody biologii strukturalnej (60h)	1100-4PM14	2W+2Ć	egzamin	5
Wstęp do fizyki jądrowej I (30h)	1101-4FJ12	2W	egzamin	4
Inne przedmioty z ofert UW lub PW zatwierdzone przez opiekuna specjalności po uzgodnieniu z Dziekanem			egzamin lub zaliczenie na ocenę	

LISTA MAT.-INF.

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Wybrane zagadnienia matematyki (90h)	1100-4BM12	3W+3Ć	egzamin	11
Bioinformatyka i modelowanie (60h)	1100-5PM11	2W+2Ć	egzamin	6
Statystyka II (90h)	1100-5FM11	2W+4Ć	egzamin	8
Programowanie zaawansowane (60h)	1100-4NI21	1W+3Ć	egzamin	6
Modelowanie matematyczne procesów w biologii i medycynie (45h)	1100-5FM12	1W+2Ć	egzamin	4,5

Modelowanie komputerowe układu nerwowego (75h)	1100-5NI11	2W+3Ć	zaliczenie na ocenę	7,5
Algorytmika i metody obliczeniowe bioinformatyki (60h)	1100-4PM11	2W+2Ć	egzamin	5
Metody matematyczne i obliczeniowe fizyki (90h)	1100-4PM12	4W+2Ć	egzamin	8
Metody modelowania matematycznego i komputerowego w naukach przyrodniczych (60h)	1100-4PM23	4W	egzamin	4
Technologie w skali genomowej II (90h)	1100-5PM12	2W+4Ć	egzamin	7
Modelowanie złożonych systemów biologicznych (90h)	1100-5PM13	2W+4Ć	egzamin	7
LISTA CHEM.				
Mechanizmy reakcji w chemii organicznej i bioorganicznej (30h)	1100-5BM13	1W+1Ć	egzamin	3
Interpretacja widm spektroskopowych związków organicznych (30h)	1100-5BM14	1W+1Ć	egzamin	3
LISTA PRACOWNIA FIZYCZNA II STOPNIA				
Pracownia fizyczna II stopnia A1 (45h)	1101-4FD11	3L	zaliczenie na ocenę	5
Pracownia fizyczna II stopnia A2 (45h)	1101-4FD10	3L	zaliczenie na ocenę	5
Pracownia fizyczna II stopnia B1 (45h)	1101-4FD21	3L	zaliczenie na ocenę	5
Pracownia fizyczna II stopnia B2 (45h)	1101-4FD20	3L	zaliczenie na ocenę	5
LISTA BIOL.				
Neurobiologia (30h)	1101-4FB24	2W	egzamin	3
Sygnaly bioelektryczne (15h)	1100-2BN29	1W	egzamin	2
LISTA LAB-D				
Pracownia biofizyki doświadczalnej (120h)	1100-5BM12	8L	zaliczenie na ocenę	11
Pracownia sygnałów bioelektrycznych (60h)	1100-2BN28	4L	zaliczenie na ocenę	4,5

LISTA LAB-K				
Modelowanie matematyczne procesów w biologii i medycynie (45h)	1100-5FM12	1W+2Ć	egzamin	4,5
Modelowanie komputerowe układu nerwowego (75h)	1100-5NI11	2W+3Ć	zaliczenie na ocenę	7,5
LISTA SEM.				
Seminarium biofizyki oraz projektowania molekularnego i bioinformatyki (30h)	1101-5sBiPM	2S	zaliczenie na ocenę	3
Seminarium fizyki biomedycznej (30h)		2S	zaliczenie na ocenę	3
LISTA MED.				
Podstawy medycyny molekularnej (60h)	1100-4BM21	2W+2Ć	egzamin	6
Projektowanie leków (60h)	1100-4PM13	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyczne podstawy radioterapii (60h)	1100-4FM22	2W+2Ć	egzamin	5
Planowanie radioterapii (75h)	1100-5FM13	2W+3Ć	egzamin	7,5
Obrazowanie medyczne (60h)	1100-3BF13	4W	egzamin	5
Ochrona radiologiczna (30h)	1100-2BF24	2W	egzamin	3
LISTA OGUN				
Własność intelektualna i przedsiębiorczość (30h)	1100-4AF13	2W	zaliczenie na ocenę	2