



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Bioinformatyka

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biofizyka		Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -		Kod zajęć 04BFZS.14K.00004.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki		Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów profil ogólnoakademicki			
Koordynator zajęć	Ewa Banachowicz		
Prowadzący zajęcia	Ewa Banachowicz		
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia w salach komputerowych: 30, Zaliczenie z oceną		Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z zagadnieniami z pogranicza biologii, medycyny, fizyki, chemii, matematyki i informatyki należącymi do interdyscyplinarnej dziedziny wiedzy, jaką jest Bioinformatyka, oraz wskazanie głównych nurtów, w których prowadzone są badania i rozwijane nowe metody badawcze.
C2	Uświadomienie paradoksu związanego z szybkim przyrostem informacji (różnego typu) a niemożliwością odnalezienia tej właściwej i powiązania jej z innymi odkryciami bez odpowiednich narzędzi - jeden z aspektów współczesnej Bioinformatyki a jednocześnie pierwotny problem, z którego się ona zrodziła.
C3	Uporządkowanie wiedzy dotyczącej własności fizyko-chemicznych aminokwasów, budowy białek, oddziaływań stabilizujących strukturę, przepływu informacji genetycznej i zmienności sekwencji.
C4	Zapoznanie z bazami literaturowymi, bazami sekwencji, bazami struktur i innymi powiązanymi oraz z narzędziami służącymi do wyszukiwania i analizowania informacji.
C5	Przekazanie wiedzy dotyczącej procesu modelowania struktury przestrzennej białka w oparciu o strukturę białka homologicznego (wyszukanie homologa, zestawienia wielosekwencyjne, identyfikacja miejsc funkcyjnych, wizualizacja struktur przestrzennych). Wskazanie właściwych narzędzi.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	orientuje się w głównych zagadnieniach i kierunkach badań współczesnej Bioinformatyki.	BFZ_K1_W01	Egzamin pisemny
W2	zna najważniejsze bazy literaturowe obejmujące przede wszystkim źródła z zakresu biologii, biofizyki, biochemii i medycyny oraz bazy sekwencji białek i kwasów nukleinowych, bazy struktur przestrzennych, bazy informacji z nimi powiązanych oraz narzędzia do zestawiania, analizowania i prezentowania pozyskanych informacji.	BFZ_K1_W05	Egzamin pisemny, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W3	zna własności fizyko-chemiczne aminokwasów, ich znaczenie w formowaniu struktury przestrzennej białka oraz pełnionej funkcji; rozumie konsekwencje modyfikacji sekwencji białkowej.	BFZ_K1_W02, BFZ_K1_W03	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wybrać właściwą bazę literaturową i stosując zaawansowane konstrukcje zapytania oraz operatory logiczne znaleźć publikację dotyczącą wskazanego zagadnienia.	BFZ_K1_U04	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U2	potrafi wybrać właściwą bazę informacji i narzędzia bioinformatyczne do zidentyfikowania wskazanej sekwencji białkowej (lub DNA), przypisania jej hipotetycznej funkcji oraz wytypowania rodziny sekwencji spokrewnionych.	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U04	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U3	potrafi samodzielnie w oparciu o strukturę homologa i zestawienie sekwencji przygotować szablon dla sekwencji spokrewnionej oraz zaproponować dla niej model struktury.	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U03	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	potrafi znaleźć właściwe narzędzia wspomagające proces modelowania struktury i jej wizualizacji oraz ocenić krytycznie otrzymane wyniki.	BFZ_K1_U01, BFZ_K1_U04	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	zdaje sobie sprawę z potencjalnych błędów w analizie sekwencji i modelowaniu struktury przestrzennej oraz ich konsekwencji; krytycznie podchodzi do wyników symulacji jako rozwiązań hipotetycznych i dąży do ich weryfikacji w oparciu o informacje z dodatkowych źródeł.	BFZ_K1_K01, BFZ_K1_K02	Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe zagadnienia i kierunki badań współczesnej Bioinformatyki: analiza sekwencji (DNA, genów, genomów, białek, powiązań ewolucyjnych), ścieżek metabolicznych, struktur przestrzennych i oddziaływań, projektowanie leków i inne; rozwój i zastosowanie narzędzi obliczeniowych lub metod zwiększających wykorzystanie danych biologicznych, biofizycznych i medycznych (zbieranie, magazynowanie, porządkowanie, archiwizację, analizę i wizualizację tych danych).	W1	Wykład
2.	Najważniejsze bazy literaturowe, sekwencyjne, kliniczne, bioinformatyczne i powiązania między nimi. Sposoby wyszukiwania informacji, konstruowania zapytań, doprecyzowywania i ograniczania liczby odpowiedzi.	W2, U1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
3.	Budowa i właściwości fizyko-chemiczne aminokwasów, struktura białek, klasyfikacja struktur, kod genetyczny, przepływ informacji genetycznej, centralny dogmat biologii molekularnej, zmienność, mutacje, ewolucja, elementy filogenetyki.	W3	Wykład
4.	Bazy sekwencji, baza struktur białkowych, bazy klasyfikujące rodzaj połańdowań, formaty danych, narzędzia do wizualizacji struktury. Ekspozowanie i analiza wybranych fragmentów struktury.	W2, U4	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Porównywanie sekwencji (szukanie podobieństw, identyfikacja i przeszukiwanie baz sekwencyjnych), tablice substytucji, zestawienia wielosekwencyjne, narzędzia do analizy i prezentacji wyników.	U2, U4	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Przewidywanie struktury II-rzędowej, metody przewidywania struktury III-rzędowej: ab-initio i w oparciu o szablon białka spokrewnionego.	U2, U3, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia w salach komputerowych	Metoda ćwiczeniowa, Metoda badawcza (dociekania naukowego)

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Podstawą zaliczenia wykładu jest egzamin pisemny składający się z 20 pytań (wybranych z udostępnionej listy 60 pytań związanych ściśle z zagadnieniami omawianymi na wykładzie). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Ocena końcowa z wykładu ustalana jest na podstawie liczby punktów zdobytych na egzaminie zgodnie z zamieszczoną poniżej skalą procentową. Do otrzymania oceny pozytywnej wymagane jest uzyskanie minimum 50% możliwych do zdobycia punktów. Skala ocen: • [50-60)% - dostateczny (3,0) • [60-70)% - dostateczny plus (3,5) • [70-80)% - dobry (4,0) • [80-95)% - dobry plus (4,5) • [95-100]% - bardzo dobry (5,0)
Ćwiczenia w salach komputerowych	Podstawą zaliczenia ćwiczeń jest wykonanie dwóch zadań zaliczeniowych: 1. Wizualizacja wybranej struktury białka zgodnie z zadaniem wzorem i z wykorzystaniem narzędzi poznanych na ćwiczeniach. 2. Zidentyfikowanie pochodzenia i potencjalnej funkcji białka o zadanej sekwencji, znalezienie rodziny sekwencji spokrewnionych i co najmniej jednego homologa posiadającego strukturę, wykonanie zestawienia sekwencji i zaproponowanie szablonu strukturalnego. Zaprojektowanie modelu struktury dla zadanej sekwencji białka. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest pozytywne zaliczenie zadań 1 i 2, tj. uzyskanie z każdego zadania minimum 50% punktów możliwych do zdobycia za to zadanie. Ocena końcowa jest ustalana na podstawie całkowitego wyniku punktowego za oba zadania zgodnie z zamieszczoną poniżej skalą procentową. Za zadanie 1 można uzyskać maksymalnie 30% całkowitej liczby punktów, za zadanie 2 można uzyskać maksymalnie 70% całkowitej liczby punktów. Skala ocen: • [50-60)% - dostateczny (3,0) • [60-70)% - dostateczny plus (3,5) • [70-80)% - dobry (4,0) • [80-95)% - dobry plus (4,5) • [95-100]% - bardzo dobry (5,0)

Literatura

Obowiązkowa

1. Bioinformatyka i ewolucja molekularna; P.G. Higgs, T.K. Attwood; PWN, 2008

Dodatkowa

1. Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek; A.D. Baxevanis, B.F.F. Quellette; PWN, 2005
2. Podstawy bioinformatyki; Jin Xiong, WUW, 2009

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30

Ćwiczenia w salach komputerowych	30
Przygotowanie do zajęć	15
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
BFZ_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, w szczególności w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych
BFZ_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
BFZ_K1_U01	Absolwent/ka potrafi w oparciu o poznane teorie i metody badawcze analizować problemy z obszaru fizyki i biofizyki oraz znajdować ich rozwiązania
BFZ_K1_U03	Absolwent/ka potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje z zakresu fizyki i biofizyki oraz analizować i prezentować ich wyniki, w szczególności zastosować odpowiednie techniki pomiarowe i metody analizy do badania własności układów biologicznych
BFZ_K1_U04	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje pochodzące z różnych źródeł oraz dokonywać krytycznej analizy oraz syntezy zebranych informacji
BFZ_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie najważniejsze zjawiska, koncepcje, zasady i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki
BFZ_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie budowę oraz zasady funkcjonowania organizmów żywych, w szczególności na poziomie molekularnym i komórkowym
BFZ_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zjawiska chemiczne niezbędne do zrozumienia struktury biomolekuł oraz przebiegu procesów biologicznych
BFZ_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe narzędzia informatyczne do analizy i prezentacji danych oraz podstawy programowania w stopniu pozwalającym na tworzenie prostych aplikacji