

**ZAGADNIENIA DO ROZMOWY KWALIFIKACYJNEJ**  
**Studia II stopnia, magisterskie**  
**Kierunek BIOINFORMATYKA Z BIOFIZYKĄ STOSOWANĄ**  
**Nabór 2016/2017**

Rozmowa kwalifikacyjna na studia magisterskie na kierunku *Bioinformatyka z biofizyką stosowaną* odbędzie się 14 lipca 2016 r. (czwartek) o godz. 12.00.

Rozmowa będzie się składać z dwóch części i trwać łącznie około 20 minut. Część pierwsza – ogólna – dotyczyć będzie dotychczasowych studiów oraz motywacji kandydata do podjęcia nauki na kierunku BzBS na WBBiB UJ. W części drugiej – merytorycznej – kandydat będzie odpowiadał na wylosowane przez siebie pytania (kandydat wybiera dwa spośród trzech proponowanych zestawów pytań odpowiadających określonym zakresom tematycznym, a następnie z każdego zestawu losuje po jednym pytaniu/zagadnieniu).

Maksymalna liczba punktów, którą można otrzymać w czasie rozmowy kwalifikacyjnej wynosi 5, z tego od 0 do 1 pkt przysługuje za część ogólną rozmowy oraz od 0 do 2 pkt za odpowiedź na każde z wylosowanych pytań (możliwe są punkty ułamkowe, z dokładnością do setnych części punktu).

## **Zagadnienia dla kandydatów**

### **ZESTAW 1 – Bioinformatyka**

1. Porównywanie sekwencji aminokwasowych, pojęcia: dopasowanie sekwencji, macierze punktacji podstawień aminokwasowych, punktacja przerw w dopasowaniach [HA-2008, rozdz. 3 i 6].
2. Algorytmy heurystyczne w przeszukiwaniu baz danych sekwencji, ocena statystycznej istotności wyników takiego przeszukiwania. [HA-2008, rozdz. 7].
3. Motywy i ślady sekwencyjne. Wyrażenia regularne i profile sekwencyjne (pozycyjnie zróżnicowane macierze punktacji). Bazy danych motywów i śladów sekwencyjnych oraz ich zastosowania. [HA-2008, rozdz. 5.5 i 9].
4. Omy i omiki. Rodzaje informacji biologicznej. Pojęcia: proteom/-ika, genom/-ika, transkryptom/-ika, itp. [HA-2008, rozdz. 13].
5. Numeryczne i matematyczne modelowanie procesów biologicznych – modele dyskretne i ciągłe [J-2015, rozdz. 11].
6. Ewolucyjne podstawy bioinformatyki. Źródła podobieństwa sekwencji aminokwasowych i nukleotydowych. Pojęcia: homologia, homoplazja, ortolog, paralog [HA-2008, rozdz. 1].

### **ZESTAW 2 – Biofizyka**

1. Wybrane współczesne metody badawcze w biofizyce molekularnej: sączenie molekularne, wirowanie, elektroforeza [J-2015, rozdz. 12.2].
2. Energia wewnętrzna układu termodynamicznego – energie oraz widma cząsteczkowe [J-2015, rozdz. 4.3 i 23.4].
3. Biofizyka zmysłu słuchu [J-2015, rozdz. 15].
4. Oko jako układ optyczny: od czego zależy zdolność skupiająca oka, własności soczewki [J-2015, rozdz. 16.3 i 16.4].
5. Pierwsza i druga zasada termodynamiki w procesach biologicznych [J-2015, rozdz. 7.10].

6. Zachowanie momentu magnetycznego w stałym i zmiennym polu magnetycznym; objaśnienie podstawy fizycznej magnetycznego rezonansu [J-2015, rozdz. 21.1.4].

### ZESTAW 3 – Matematyka, fizyka, biologia, chemia

1. Struktura przestrzenna białek. Hierarchiczny opis tej struktury. Pojęcia: domena, wiązanie peptydowe, wiązanie wodorowe, energetyka oddziaływań międzyatomowych [HA-200,8 rozdz. 2.2, 5.7; J-2015, rozdz. 12].
2. Centralny dogmat biologii molekularnej. Pojęcia: transkrypcja (odwrotna transkrypcja), translacja, replikacja [HA-2008, rozdz. 11.1, 2.1, 2.3, 3, 12].
3. Przeliczanie stężeń roztworów (procentowe, molowe), pojęcia: mol, masa molowa, stężenie procentowe, stężenie molowe [Z-2015, rozdz. 2].
4. Zastosowanie podstawowych reguł rachunku różniczkowego i całkowego do rozwiązywania prostych problemów, np. A) na początku liczba bakterii  $N$  w pewnej hodowli zmieniała się z czasem zgodnie ze wzorem:  $N(t)=N_0e^{at}$ . Oblicz szybkość wzrostu tej hodowli. B) W jaki sposób obliczyć całkowitą pracę mechaniczną wykonaną przez siłę  $\mathbf{F}$  w następujących warunkach: siła jest równoległa do przesunięcia, wartość  $F=|\mathbf{F}|$  zależy od  $x$  zgodnie ze wzorem  $F=kx$ ; obliczamy pracę wykonaną na drodze od  $x=0$  do  $x=xf$  [HRW-2012, tom 1, rozdz. 7.6; HA-2008 dodatek: M6, M7].
5. Rachunek błędów. Błąd pomiaru metodą różniczki zupełnej. Własności rozkładu Gaussa jako funkcji opisującej rozkład błędów przypadkowych [Z-2015 rozdz. 1].
6. Objaśnienie widma atomu wodoru na gruncie modelu Bohra [HRW-2012, tom 5, rozdz. 48].
7. Omówienie I, II i III zasady dynamiki Newtona [HRW-2012, tom 1, rozdz. 5.2, 5.5, 5.7, 5.8].
8. Mocne i słabe elektrolity. Równowaga kwasowo-zasadowa. Roztwory buforowe. Pojęcia: stopień dysocjacji, pH [Z-2015, rozdz. 3 i 4].

### Literatura

- HA-2008 – Bioinformatyka i ewolucja molekularna. (2008) Higgs, Attwood. PWN
- J-2015 – Biofizyka. Podręcznik dla studentów. (2015) Jaroszyk. PZWL
- Z-2015 – Obliczenia biochemiczne. (2015) Zgirski. PWN
- HRW-2012 – Podstawy fizyki. (2012) Halliday, Resnick, Walker. PWN