Орієнтовні питання до іспиту

1. Поняття «системна біологія, різноманітні його трактування та зміст. Системна біологія як міждисциплінарна інтегративна наука про життя.

2. Історичні етапи розвитку системної біології. Системна біологія: перспективи та основна проблематика.

3. Моделювання систем – основний підхід системної біології.

4. Основні закони термодинаміки. Термодинаміка відкритих систем. Теорема

Пригожина.

5. Поняття системи. Класифікація систем. Головні ознаки живих систем: відкритість, нерівноважність, динамічність, функціональна і мережева структурованість, адаптивність та ін.

6. Загальні уявлення про системні властивості біологічних об’єктів.

7. Біологічні молекули як функціональні конструкції: білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди та ін.

8. Надмолекулярні функціональні конструкції: хроматин, клітинний та міжклітинний матрикс, клітинні органели, міжклітинні контакти.

9. Прямі і зворотні зв’язки між біологічними функціональними конструкціями як основа формування складних мереж зі спеціалізацією.

10. Поняття біологічної мережі. Приклади біологічних мереж.

11. Теорія графів.

12. Теорія інформації. Живі системи як інформаційні системи.

13. Кодування інформації в живих системах. Поняття інформаційного повідомлення.

14. Міжклітинні комунікації: хімічні, електричні, акустичні, електромагнітні тощо.

15. Робота молекулярних машин як основний шлях виористання вільної енергії нерівноважного стану. Фізико-хімічні, молекулярно-біологічні, клітинні і інтегративні механізми енергозабезпечення нерівноважного стану: електрогенез в біологічних мембранах, іонні канали.

16. Вільнорадикальне окиснення, ферментативна і неферментативна продукція тепла, системи продукції макроергічних сполук на основі окисно-відновних процесів (ана- і аеробне дихання, фото- і хемоситез).

17. Поняття біологічної мережі як мережі біологічних конструкцій (елементів). Головні властивості та принципи роботи біологічних мереж. Приклади біологічних мереж.

18. Теорія систем, теорія (складних) систем, теорія динамічних систем, теорія графів.

19. Клітинне «програмування» - ДНК-РНК технології та біосинтез білку. Механізми зберігання, відновлення та передачі спадкової інформації, як інформаційний процес.

20. Гіперцикли Ейгена як найпростіші математичні моделі роботи молекулярноінформаційних систем.

21. Електрогенез в біологічних мембранах. Біологічні інформаційні процеси на прикладі мережевих систем міжклітинної комунікації і нейронних мереж. Приклади генерації, кодування, передачі, сприйняття і обробки сигналів в біологічних системах.

22. Експериментальні методи системної біології: геноміка та епігеноміка.

23. Транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка, біоміка та ін.

24. Методи та інструменти біоінформатики в системній біології: комп’ютерні бази даних і системи візуалізації експериментальних даних та теоретичних моделей.

25. Еволюція як процес поступової або швидкої зміни програм розвитку живих систем під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів. Сучасні проблеми теорії еволюції з позиції теорії складних систем мережевої природи.

26. Системна біологія старіння. Старіння як загальнобіологічний феномен.

Фундаментальні причини старіння. Головні типи і механізми старіння. \ Кількісний підхід і моделювання процесів старіння.

27. Модель системи мембрана – розчин електроліту.

28. Модель збудливої мембрани Ходжкіна-Хакслі.

29. Мембранна модель накопичення катіонів в еукаріотичній клітині.

30. Кінетика ферментативних реакцій. Рівняння Міхаеліса-Ментен для найпростіших реакцій. Інгібування.