

**ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ – АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА НА
ГЕНОМНИ ДАННИ”**

професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

**КОНСПЕКТ
за кандидатдокторантски изпит**

1. Основи на биоинформатиката. Основни направления. Цели, дейности и обхват. Проектът за човешкия геном.
2. Структурна организация на ДНК и РНК. Генетична роля на РНК. Генетичен код. Кодиращи ДНК последователности.
3. Прогнозиране на вторичната структура на РНК. Екзони и интрони. Диаграма за местоположението на интроните и екзоните в гена. Множествени кодове в ДНК. Особенности на вторичната РНК структура.
4. Принципи на еукариотната репликация. Регулация на репликацията.
5. Транскрипция. Регулация на транскрипцията. Посттранскрипционни промени на РНК.
6. Транслация. Синтез и структура на протеините. Взаимодействие между протеините.
7. Модификационна и мутационна изменчивост. Бройни изменения в кариотипа.
8. Програмни средства за търсене на подобие и хомология. Типове филогенетични дървета и изграждането им. Средства за еволюционен анализ на биологични данни.
9. Бази данни за биоинформатиката и молекулярната еволюция.
10. Алгоритми за подравняване на секвенции. Софтуер за бързо сравнение на протеини или нуклеоиди - FASTA.
11. Алгоритми за подравняване на секвенции. Методи и алгоритми за подравняване на последователности. Алгоритъм на Needleman-Wunsch за глобално подравняване по двойки. Алгоритъм на Smith-Waterman за локално или глобално подравняване по двойки. Алгоритъм BLAST за евристично локално подравняване по двойки.
12. Методи за глобално подравняване на последователности. Функция за точкуване. Оптимално глобално и оптимално локално подравняване. Значение на подравняването на последователности.
13. Софтуерни средства за множествено подравняване на ДНК и протеинови последователности.
14. Методи за откриване на регулаторни участъци.

15. Характеристики на обектно-ориентирания анализ и проектиране (абстракция, капсулация, наследяване, полиморфизъм, конкурентост, типизация).
16. Паралелно програмиране, Основни подходи и парадигми за алгоритмичен синтез. Паралелно програмиране с обща памет и с обмен на съобщения.
17. Принципи на проектиране на релационни бази данни. Функционални зависимости. Нормализация. Нормални форми.
18. Системи за управление на бази данни (СУБД). Разпределени бази данни. Архитектури, компоненти, стратегии.
19. Принципи на построяване на мрежово програмно осигуряване. Програмен интерфейс за транспортния слой. Организация на комуникацията между процесите чрез предаване на съобщения.
20. Комуникационни протоколи от приложния слой. Middleware протоколи и разпределени приложения.
21. Web услуги – архитектура и методи за изграждане на разпределени системи.
22. Облачни технологии за разпределена обработка. SaaS, PaaS, IaaS.
23. Методи и средства за откриване на аномалии в геномни данни.
24. Фази при обработката на данните: събиране, извличане, визуализация и интерпретация на резултатите.
25. Машинно обучение. Методи за откриване на знания и вземане на решения.
26. Платформи и софтуерни средства за анализ и обработката на големи данни.
27. Интернет на нещата IoT, Сензорни мрежи. Видове сензори и среди. Протоколи за комуникация, Избор на подходящ M2M протокол.
28. Сигурност в разпределените системи - политики и механизми. Мрежова сигурност и защитата на данните. Разработване на сигурен код.

Информационни източници

1. Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis 2nd Edition, David Mount, Cold Spring Harbor Laboratory Press (2004), ISBN-13: 978-0879697129.
2. Bioinformatics For Dummies 2nd Edition, Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame. For Dummies 2006, ISBN-13: 978-0470089859.
3. Bioinformatics and Functional Genomics 2nd Edition, Jonathan Pevsner, WB 2009, ISBN-13: 978-0470085851.
4. Ryza, S., Laserson, U., Wills, J., Owen, S., Advanced Analytics with Spark, O'Reilly Media, 2015.
5. Abu-Mostafa, Y., Magdon-Ismail, M., Learning From Data, AMLBook, 2012.
6. Garcia-Molina, H., Ullman, J., Widom, J., Database Systems: The Complete Book (2nd Edition), Pearson. 2008.
7. Tanenbaum, A., Steen, M., Distributer Systems. Principles and Paradigms, Prentice Hall, 2002, ISBN 0-13-088893-1.
8. McEwen, A., H. Cassimally, Designing the Internet of Things, Wiley, 2013.
9. Rafaels, R., Cloud Computing: From Beginning to End, CreateSpace, 2015.
10. E. R. Harold, Java Network Programming, O'Reilly Second Edition, 2008.