ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ“

Професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

Пояснение: *Конкурсният изпит е писмен и устен. Конспектът за писмения изпит включва общи въпроси от областта на информатиката и въпроси от тематиката на конкретната докторантска програма. За всеки въпрос от конспекта след формулировката му е зададена литература, която съдържа основната информация по темата. На писмения изпит се дават два въпроса – един от общата и един от специализираната част на конспекта. Устният изпит е събеседване по въпросите от конспекта, като може да бъде дадена и задача.*

Общи въпроси от областта на Информатиката

1. Компютърни архитектури. Основни принципи. Организация на централен процесор. Оперативна и дискова памет. Йерархия. Организация. **[A8, A9]**
2. Операционни системи. Управление на ресурсите. Процеси. Основни типове операционни системи. Файлови системи и тяхната логическа организация и физическо представяне. UNIX, MS Windows, MS DOS, Linux – обзор и сравнителна характеристика. **[A10,A26]**
3. Езици за програмиране (ЕП). Класификация на ЕП. Синтаксис и семантика на ЕП. Транслатори, компилатори и интерпретатори. Обща и сравнителна характеристика. Структурни, функционални, логически, обектно ориентирани ЕП. **[A12, A14, A17]**
4. Обектно-ориентиран подход за разработка на софтуер – същност и предимства. Основни понятия – обекти, класове, връзки, йерархии. Характеристики на обектно-ориентирания анализ и проектиране (абстракция, капсулация, наследяване, полиморфизъм, конкурентност, типизация). **[A5]**
5. Структури от данни (стек, опашка, списък, дърво, двоично дърво). Реализация. Основни операции. Атрибути на данни. Примитивни и непримитивни данни. Абстрактни структури от данни. **[A7, A12, A13]**
6. Алгоритми. Формално и неформално определение. Свойства на алгоритмите. Детерминирани и недетерминирани алгоритми. Сложност и оптималност на алгоритмите. Изчислимост, P и NP класове от задачи. **[A15]**
7. Облачни изчисления (cloud computing) – характеристики, модели, услуги. Връзка и сравнение с подобни модели и технологии (грид, суперкомпютри, разпределени и паралелни изчисления, виртуализация, мрежови системи за съхраняване на данни). Инструменти и технологии за реализация. **[A1, A16, A18, A19, A21]**
8. Бази от данни (БД). Системи за управление на бази от данни (СУБД). Описание и сравнителна характеристика на мрежовия, йерархичния и релационния модели на СУБД. **[A6,A27]**

9. Интернет на нещата (Internet of Things). Основни технологии и стандарти. Основни приложения. Научни изследвания и политики в Европейския съюз. **[A20, A22, A23, A24, A25]**
10. Изкуствен интелект – историческо развитие, основни парадигми, методи, приложения и съвременни предизвикателства **[A2, A3, A4, A11, A28, A29, A30, A31, A32, A33, A34, A35]**

Докторска програма: Информационни технологии

(Образователен софтуер)

1. Образователен софтуер – същност и основни характеристики. Етапи в развитието и класификации на типовете образователен софтуер. Текущо състояние, перспективи и направления в развитието. **[B1, B2, B3, B4]**
2. Теории за учене и тяхното приложение в проектирането на образователен софтуер – бихевиоризъм, когнитивизъм, конструктивизъм. Влияние върху структурата и функциите на образователния софтуер. **[B5, B6]**
3. Модели за дизайн на обучение – същност и предназначение. Таксономия на Блум, Класификация на Ганье, ADDIE, ASSURE, Smith & Ragan, Dick & Carey. Приложение на моделите за дизайн на обучение в процеса на разработване на образователен софтуер. **[B2, B3, B4, B5, B19]**
4. Основни етапи при проектирането и разработката на образователен софтуер. Жизнен цикъл на разработка на образователен софтуер – водопаден модел, спирален модел, гъвкави методологии (Agile). Избор на подход в зависимост от контекста. **[B3, B4, B7, B11, B12, B15, B16]**
5. Анализ на учебните потребности и дефиниране на обучителен проблем и урочни цели при проектиране на образователен софтуер. Връзка между учебни цели и функционалностите на софтуера. **[B3, B4, B19, B20]**
6. Спецификация на изискванията при дизайн на образователен софтуер – потребителски, функционални и нефункционални изисквания. Подходи, инструменти и добри практики. **[B15, B16]**
7. Дизайн на потребителски интерфейс за образователен софтуер – принципи на използваемост, интуитивност и ангажиране на учащите. **[B17, B18]**
8. Образователни игри – предназначение и същност. Теории в основата на образователните игри. Начини на използване в образованието. **[B8, B9, B10]**
9. Оценяване и валидиране на ефективността на образователния софтуер. **[B3, B4, B7, B11, B12]**
10. Интегриране на образователния софтуер в учебна среда – LMS платформи, мобилни приложения, хибридно и дистанционно обучение. Проблеми и предизвикателства. **[B13, B14]**

Литература към общи въпроси от областта на информатиката:

A1. Linthicum, D. (2009) Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise - a Step-by-Step Guide, Addison Wesley.

A2. Charniak, E., McDermott, D. (1985) Introduction to Artificial Intelligence, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1985. Български превод: Д. Дочев, Х. Дичев, З. Марков, Л. Синапова, TEMPUS JEP 1497 & СОФТЕХ, София.

A3. Нишева, М., Шишков, D., (1005) Изкуствен интелект, Интеграл, Добрич.

A4. Russell, S., Norvig, P. (2011) Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 3rd ed.

A5. Booch, G. (1994) Object-oriented Analysis and Design with Applications, The Benjamin/Cummings Publishing Company. Издание на руски език: Г. Буч, Объектно ориентированное проектирование с примерами применения, Совместное издание фирмы “Диалектика” г. Киев и АО “И>В>К” г. Москва, 1992.

A6. Азълов, П. (1991) Бази от данни. Релационен и обектен подход, Техника, София.

A7. Шишков, Д. и др. (1995), Структури от данни, “Интеграл”, Добрич.

A8. Patterson, D., Hennessy, J. (2014) Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 6th ed., Morgan Kaufmann.

A9. Hennessy, J., Patterson, D. (2011) Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5th ed., Morgan Kaufmann.

A10. Николов, Л. (1998) Операционни системи, CIELA София.

A11. Димитров, Д., Никовски, Д. (1999) Изкуствен интелект,Второ преработено издание, Издателски комплекс на Технически университет, София.

A12. Боровски, Б., Янков, Б., Гочев, Г., Шишков Д. и др. (1990) Справочник по Изчислителна техника. Програмиране и програмно осигуряване на ЦЕИМ, София , Техника.

A13. Уирт, Н. (1980) Алгоритми+структури от данни = програми, София, Техника.

A14. Раденски, А. (1987) Компютър, език за програмиране, транслатор, Наука и изкуство, София.

A15. Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., Stein, C. (2006) Introduction to Algorithms, MIT Press, 3rd ed.

A16. Xu, L., Sandorfi, M., Loughlin, T. (2010) Cloud Storage for Dummies. Wiley Publishing.

A17. Wilhelm, R., Maurer, D. (1995) Compiler Design, Addison-Wesley Publishing Company.

A18. Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., Zaharia, M. (2009) Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, Tech. Rep. UCB/EECS-2009-28, Feb 10.

A19. Chou, T. (2011) Introduction to Cloud Computing, Active Book Press, USA.

A20. Tanenbaum, A. (2011) Computer Networks, Prentice Hall, 5th ed.

A21. Mell, P., Grance, T. (2012) The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology (NIST), US Department of Commerce, NIST Special Publication 800-145.

A22. The Internet of Things (IoT): An Overview (2015) White paper of the Internet Society.

A23. Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., Zorzi, M. (2014) Internet of Things for Smart Cities, IEEE Internet of Things Journal, Vol. 1, No. 1.

A24. Guinard, D., Vlad, T. (2015) Building the Web of Things. Manning. ISBN 978-1-61729-268-2.

A25. Atzori, L., Iera, A., Morabito, G. (2010) The internet of things: A survey, Computer Networks, Elsevier, The Netherlands.
A26. Tanenbaum, A. (2006) Operating Systems Design and Implementation, Prentice Hall, 3rd ed.
A27. Silberschatz, A., Korth H., Sudarshan, S. (2011) Database system concepts, McGraw Hill, 6th ed.
A28. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed., Pearson, 2020.
A29. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
A30. Murphy, K. P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2022.
A31. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
A32. Sutton, R. S., Barto, A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. 2nd ed., MIT Press, 2018.
A33. Jurafsky, D., Martin, J. H. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models. 3rd ed. draft, 2026.
A34. Mohri, M., Rostamizadeh, A., Talwalkar, A. Foundations of Machine Learning. 2nd ed., MIT Press, 2018.
A35. Bishop, C. M., Bishop, H. Deep Learning: Foundations and Concepts. Springer, 2023/2024.

Литература към Направление „Информационни технологии“

B1. Squires, D., McDougall, A. (2003), “Choosing and using educational software: A teachers’ guide”
B2. Alessi, S., M., Trollip, S., R. (2001) Multimedia for Learning: Methods & Development (3rd Edition) Allyn & Bacon. Needham Heights: Massachusetts.
B3. Smaldino, S. Lowther, D., Russell, J., (2012). Instructional Media and Technologies for Learning (10th Edition). Pearson Education, Inc. Boston, MA, USA.
B4. Smith, P. L., Ragan, T. J. (2005). Instructional Design (3rd Edition). Wiley/Jossey-Bass Education.
B5. Lefrançois, G. (2019), Theories of Human Learning: Mrs Gribbin's Cat (7th Ed.). Cambridge University Press, ISBN: 1108484638, 9781108484633
B6. Taylor, G., MacKenney, L. (2008). Improving human learning in the classroom. Publisher: Rowman & Littlefield Education, ISBN: 1578868572, 9781578868575, 9781578869091
B7. Tchounikine, P. (2011), “Computer Science and Educational Software Design: A Resource for Multidisciplinary Work in Technology Enhanced Learning”
B8. Whitton, N. (2014), “Digital Games and Learning: Research and Theory” (1st Edition)
B9. Kalmpourtzis, G. (2018), “Educational Game Design Fundamentals: A Journey to Creating Intrinsically Motivating Learning Experiences”
B10. Kapp K., Boller Sh. (2017), “Play to Learn: Everything You Need to Know About Designing Effective Learning Games”
B11. Mihnev P., Zafirova-Malcheva T., “A General Model for Educational Software Design and Development”, Proceedings of EDULEARN15, 7th International Conference on Education and New Learning Technologies, editor/s:GomezChova, L; LopezMartinez, A; CandelTorres, I, Publisher:IATED, 2015, pages:4079-4089, ISSN (online):2340-1117, ISBN:978-84-606-8243-1
B12. Zafirova-Malcheva T., Mihnev P., “A general model for design and development of digital interactive learning resources by teachers”, INTED2021 Proceedings, editor/s:L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres, Publisher:IATED Academy, 2021, pages:9585-9595, ISSN (online):2340-1079, ISBN:978-84-09-27666-0, doi:10.21125/inted.2021.2002, Ref, AIS eLibrary(IATED Digital Library, Crossref)
B13. Bates, A.W. (Tony) (2022), “Teaching in a Digital Age: Third Edition – General, Guidelines for Designing Teaching and Learning”,
B14. Driscoll M., Burner K. (2022), „Psychology of Learning For Instruction“, 4th Edition, Pearson.
B15. Patterson, D., Hennessy, J. (2014) Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 6th ed., Morgan Kaufmann.

B16. Sommerville, I. (2016), Software Engineering, 10th ed., Pearson
B17. Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann Publishers
B18. Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (4th ed.). John Wiley & Sons.
B19. Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2014). *The Systematic Design of Instruction* (8th ed.). Pearson
B20. Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kemp, J. E. (2007). *Designing Effective Instruction* (5th ed.). John Wiley & Sons