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

(Дизайн на образователни ресурси)

1. Образователни ресурси – същност, характеристики и видове. Функции в обучението, тенденции и перспективи за развитие. **[B1, B2]**
2. Теории за ученето и тяхното приложение при дизайна на образователни ресурси – бихевиоризъм, когнитивизъм, конструктивизъм. Влияние на теориите за учене върху проектирането, структурата и функциите на образователни ресурси и учебни дейности. **[B3, B4, B5]**
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 образователни ресурси. **[B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9]**
4. Анализ на образователните потребности при проектиране на образователни ресурси. Дефиниране на учебни цели и връзката им с учебното съдържание и дейности. **[B8, B9, B10, B11]**
5. Дизайн на учебно съдържание и дейности – принципи за структуриране на учебното съдържание, интегриране на мултимедийни елементи. Разработване и интерактивни образователни ресурси. **[B1, B3, B7, B8, B12]**
6. Технологии, стандарти, платформи и съвременни средства за разработване и управление на образователни ресурси. **[B1, B3, B12, B13, B14, B15]**
7. Достъпност, универсален дизайн и персонализация на образователните ресурси – Universal Design for Learning (UDL), Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), адаптивното обучение, персонализацията, технологиите за подпомагане на ученето и приобщаващо образование. **[B16, B17, B18, B19, B20]**
8. Оценяване качеството и ефективността на образователните ресурси. Критерии за качество, педагогическата ефективност, използваемост. **[B21, B22]**
9. Отворени образователни ресурси (Open Educational Resources (OER)) – възникване, същност, основни характеристики, предимства и ограничения, политики. 5Rs Framework. Правни аспекти – Creative Commons. **[B23, B24, B25, B26, B27]**
10. Изкуствен интелект (ИИ) и бъдещи тенденции при дизайна на образователни ресурси. Етични аспекти, перспективи и предизвикателства при използването на ИИ за създаване на образователни ресурси. **[B28, B29, B30]**

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. Mayer, R. E. (2021), Multimedia Learning, 3rd ed., Cambridge University Press
B2. Reigeluth, C. M., & Carr-Chellman, A. A. (2017). Instructional-Design Theories and Models, Volume IV: The Learner-Centered Paradigm of Education. Routledge
B3. Bates, A. W. (Tony). (2022). Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning (3rd ed.). Vancouver: Tony Bates Associates
B4. Lefrançois, G. (2019), Theories of Human Learning: Mrs Gribbin's Cat (7th Ed.). Cambridge University Press, ISBN: 1108484638, 9781108484633
B5. Taylor, G., MacKenney, L. (2008). Improving human learning in the classroom. Publisher: Rowman & Littlefield Education, ISBN: 1578868572, 9781578868575, 9781578869091
B6. Alessi, S., M., Trollip, S., R. (2001) Multimedia for Learning: Methods & Development (3rd Edition) Allyn & Bacon. Needham Heights: Massachusetts
B7. Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. New York: Springer
B8. Smaldino, S. Lowther, D., Russell, J., (2012). Instructional Media and Technologies for Learning (10th Edition). Pearson Education, Inc. Boston, MA, USA
B9. Smith, P. L., Ragan, T. J. (2005). Instructional Design (3rd Edition). Wiley/Jossey-Bass Education
B10. Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2014). The Systematic Design of Instruction (8th ed.). Pearson
B11. Morrison, G. R., Ross, S. M., & Kemp, J. E. (2007). Designing Effective Instruction (5th ed.). John Wiley & Sons
B12. Churchill, D. (2017). Digital Resources for Learning. Springer
B13. ADL Initiative. SCORM 2004 (4th Edition)
B14. ADL Initiative. Experience API (xAPI)
B15. 1EdTech Consortium (IMS Global). Learning Tools Interoperability (LTI)

B16. Meyer, A., & Rose, D. H. (2025), Universal Design for Learning: Principles, Framework, and Practice, 3th ed., Cast, Incorporated
B17. Thatcher, J., Burks, M., Heilmann, C., Henry, S. L., Kirkpatrick, A., Lauke, P. H., Lawson, B., Regan, B., Rutter, R., Urban, M., & Waddell, C. (2006). Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance. Berkeley, CA: Friends of ED
B18. Campbell, A., Adams, Ch., Montgomery, R. B., Cooper, M. & Kirkpatrick, A. (2024). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. W3C Recommendation, https://www.w3.org/TR/2024/REC-WCAG22-20241212/
B19. Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Nejdl, W. (Eds.). The Adaptive Web. Berlin: Springer
B20. European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2015), Guidelines for accessible information, ICT for information accessibility in learning (ICT4IAL)
B21. Nielsen, J. (1994). Usability Engineering. San Francisco: Morgan Kaufmann
B22. Payne, D. (2012), Designing Educational Project and Program Evaluations, Springer
B23. Orr, D., Rimini, M., & Van Damme, D. (2015). Open Educational Resources: A Catalyst for Innovation. OECD Publishing
B24. Butcher, N. (2015). A Basic Guide to Open Educational Resources (OER). UNESCO & Commonwealth of Learning
B25. Wiley, D., & Hilton III, J. L. (2018). Defining OER-Enabled Pedagogy. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19(4), 133–147, https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601
B26. UNESCO. (2019). Recommendation on Open Educational Resources (OER). Paris: UNESCO. https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer
B27. Creative Commons. (2020). Creative Commons Certificate for Educators and Librarians. https://creativecommons.org/about/cc-certificate-program/, https://creativecommons.org/cc-licenses/
B28. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign
B29. Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693
B30. Floridi, L. (Ed.). (2019). The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. Oxford: Oxford University Press