

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ -

БИО- И МЕДИЦИНСКА ИНФОРМАТИКА“

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. Операционни системи (ОС). Основни услуги на ОС Управление на паметта. Управление на процеси. Основни типове операционни системи. Виртуални машини. Файлови системи и тяхната логическа организация и физическо представяне. UNIX (Linux) и MS Windows - обзор и сравнителна характеристика. **[A1—A9]**
2. Програмиране в UNIX среда. Видове интерпретатори на команди в UNIX. Специални променливи. Условни команди и цикли. Предаване на данни в UNIX среда. Примери за филтри и каскади. Пренасочване на стандартен вход и изход. Приложение на awk, входно- изходни операции, шаблони и действия(променливи, изрази и присвояване, специални променливи, управление на логиката). **[A10—A16]**
3. Обектно ориентирано програмиране. Основни концепции и средства на езика за реализацията им. Основни типове данни и масиви от данни. Класове и създаване на обекти. Принцип на композицията при моделиране на класове. Моделиране на класове и алгоритми с UML диаграми Примери. **[A10—A16]**
4. Наследяване и полиморфизъм. Абстрактни класове и интерфейси. Преобразуване нагоре и преобразуване надолу. Обработка на събития. Създаване на потребителски компоненти и потребителски дефинирани събития. Платформи за създаване на графичен потребителски интерфейс с богато мултимедийно съдържание. Приложения. **[A10—A16]**
5. Файлове и потоци от данни с класове на обектно ориентиран език за програмиране. Създаване, четене и редактиране на файл с последователен достъп. Сериализиране на обекти. Програмиране на client/ server приложения. Socket- based (stream sockets) приложения. Конструиране на многонишков сървер **[A10—A16]**
6. Обектно ориентирано програмиране на уеб услуги. Създаване, публикуване и консумиране на SOAP и RESTFul уеб услуга. Описание на XML и HTTP. Предаване на потребителски типове данни на уеб услуга. Примери. **[A10—A16]**
7. Линейни структури от данни. Стек, опашка, списък, множества. Самореферирани се класове. Основни операции и примери за реализацията им. Обхождане на структурите от данни. Изпълнение на интегрирани в езика заявки. Примери за приложения с приложение на класове от стандартни библиотеки. **[A10—A16]**
8. Дървовидни структури данни, хеш таблици и графи. Видове, дефиниция, типични алгоритми и програмна реализация. Обхождане на структурите от данни. Изпълнение на интегрирани в езика заявки. Примери за приложения с приложение на класове от стандартни библиотеки.. **[A10—A16]**
9. Алгоритми. Формално и неформално определение. Рекурсивни алгоритми. Пресмятане на сложност на алгоритъм. Свойства на алгоритмите. Детерминирани и недетерминирани алгоритми. Сложност и оптималност на алгоритмите. Изчислимост, P и NP класове от задачи. **[A17—A18]**

10. 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. **[A19—A24]**
11. Бази от данни (БД). Системи за управление на бази от данни (СУБД). Описание и сравнителна характеристика на мрежовия, йерархичния и релационния модели на СУБД. Моделиране на бази данни. Видове интегритет на бази данни, привеждане в нормални форми на Boyce- Codd. Изпълнение на заявки със SQL. Приложения. **[A25—A27]**
12. Изкуствен интелект (ИИ) – цели, подобласти и съвременно състояние. Логическо програмиране. Факти, заявки, логически променливи и операции с тях. Правила и рекурсивно дефиниране на правила. Представяне на списъци и операции със списъци в Пролог. Примери.. **[A28- A33]**

Докторска програма: *Информационни технологии – Био- и медицинска информатика*

13. Биоинформатика. Представяне на геномни, протеомни и други видове данни. . Определяне на геномни и протеомни структури. Формат на файлове с биологична информация. Филогенетика, кладистика и онтология **[B1 – B4]**
14. Молекулярна биология и генетика. Състав на клетката. Белтъци и аминокиселини. Класификации на аминокиселините според химическата структура и според полярността им. Организация на генома. Генетичен код. Човешки геномен проект. Полимеразна верижна реакция. Принцип на секвениране по Sanger. **[B5 – B9]**
15. Медицинска, биомедицинска и здравна информатика. Болнични информационни системи. Обработка, съхраняване и предаване на сигнали и образи за медицински цели (PACS системи). Стандарти в областта на здравната информатика. Защитата на личните данни на пациента и на медицинската информация. **[B10 – B15]**
16. Системи за подпомагане вземането на решения. Системи подпомагащи груповата работа и груповото вземане на решения. Описание. Характеристики. Приложение. Особенности при проектирането. **[B16,B17]**
17. Обектно- ориентиран подход за анализ и проектиране на информационни системи. Описание на системен модел с UML диаграми. Основни дейности. Групи от шаблони на софтуерното инженерство, примери от всяка група и приложения. Основни етапи в Rational Unified Process. **[B18-B23]**
18. Управление на проекти и информационни технологии. Описание на основните групи от процеси-принципи, концепции и термини. Приложения на информационните технологии. **[B24-B26]**
19. Езици на Семантичния уеб. Технологии и приложения. Онтологии. Основни елементи на синтаксиса. Примери за онтологии с Resource Description Framework (RDF), Web Ontology language (OWL). **[B27-B31]**
20. Компютърна графика: Векторно и растерна графика. Дискретно построяване на графични примитиви. Методи за конструиране на графични обекти. Съвременни технологии за тримерна графика и анимация - OpenGL, WebGL или Direct3D - начин на използване и приложения. **[B32- B36]**
21. Биостатистика и информационни технологии. Основни термини и понятия в биостатистиката. Многомерни разпределения. Описателна статистика- визуализация на статически данни. Методи за анализ на данни от РНК чипове. Теория на вероятностите- Бейсови модели. Видове разпределения на вероятности- дискретни и непрекъснати. Оценки и доверителен интервал за вероятност. Приложения на езика R. . **[B37- B46]**
22. Интернет на нещата (Internet of Things). Основни технологии и стандарти. Структура на Internet и примери за мрежови протоколи. Описание на вградени системи, основни компоненти. Основни приложения на Интернет на нещата (Mobile Ad Hoc Network, MANET). **[B47- B52]**

Литература към Общи въпроси от областта на Информатиката :

- A1. A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin "Operating System Concepts", Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 7th Ed., 2005.
- A2. H. M. Deitel, P. J. Deitel "Operating Systems", 3rd ed., Prentice Hall 2005
- A3. A. Tanenbaum (2006) Operating Systems Design and Implementation, Prentice Hall, 3rd ed.
- A4. Paul Abrahams, Bruce Larson, UNIX for the Impatient, Addison Wesley Company 1995
- A5. Fundamentals of the UNIX System, Course Number 51434S I.01, Hewlett- Packard Development Company, 2007
- A6. HP-UX System and Network Administration, Course Number H3064S H.00, Hewlett- Packard Development Company, 2008
- A7. Randal K. Michael, "Mastering UNIX Shell Scripting" John Wiley, 2003
- A8. Matthias Kalle, Dalheimer, Matt Welsh, "Running Linux", 5th Edition, O'Reilly 2005
- A9. Graham Glass, King Ables, "Linux for Programmers and Users", Prentice Hall 2006
- A10. H. M. Deitel, P. J. Deitel, T. R. Nieto "Java. How to Program", 7th ed., Prentice Hall 2007 ISBN 0-13-222220-5
- A11. Eckel, B., Thinking in Java. Prentice Hall PTR, 2000. Има български превод: Да мислим на Java. Софтпрес, София, 2001. Оригиналът на книгата (първо и второ изд.) в HTML или Word97 формат може да се намери на <http://www.bruceeckel.com>
- A12. Ken Arnold, James Gosling, David Holmes, "The Java Programming Language", Addison Wesley Professional, 4th ed. 2005, ISBN: 0-321-34980-6
- A13. Ronald Mak, "Java Number Cruncher: The Java Programmer's Guide to Numerical Computing" Prentice Hall PTR, 2002, ISBN: 0-13-046041-9
- A14. H. M. Deitel, P. J. Deitel, "Visual C# 2012 How to Program", 5th ed., Prentice Hall 2013, ISBN 0-13-337933-7 ISBN-13: 978-0-13-337933-4 (основна)
- A15. Daniel Solis, "Illustrated C# 2012", 4th ed. APress 2012, ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-4278-9
- A16. Peter Drake, "Data Structures and Algorithms in Java", Prentice Hall, 2005, ISBN-10: 0-13-146914-2
- A17. Sara Baase, "Computer Algorithms, Introduction to Design and Analysis", Second Edition, Addison-Wesley Publishing Co., 1991.
- A18. Cormen T., Leiserson C., Rivest R., and Stein C. (2006) Introduction **to Algorithms**, MIT Press, 3rd ed. 2009
- A19. Linthicum, D. (2009) Cloud Computing and SOA Convergence in Your Enterprise - a Step-by-Step Guide, Addison Wesley.
- A20. Xu, L., M. Sandorfi, T. Loughlin (2010) Cloud Storage for Dummies. Wiley Publishing.
- A21. M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, A.D. Joseph, R.H. Katz, A. Konwinski, G. Lee, D.A. Patterson, A. Rabkin, I. Stoica, M. Zaharia (2009) Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, Tech. Rep. UCB/EECS-2009-28, Feb 10, 2009.
- A22. Timothy Chou (2011) Introduction to Cloud Computing, Active Book Press, USA.
- A23. P. Mell and T. Grance (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.
- A24. Tanenbaum, A. (2011) **Computer Networks**, Prentice Hall, 5th ed.
- A25. Silberschatz, A., Korth H., and S. Sudarshan (2011) Database system concepts, McGraw Hill, 6th ed.
- A26. Thomas Connolly, Carolyn Begg, "Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management", 5th Edition, Addison Wesley, 2009 ISBN-13: 9780321523068 ISBN-10: 0321523067
- A27. R. Ramakrishnan, J. Gehrke, "Database Management Systems" 3rd Edition, McGraw Hill, 2002 , ISBN: 0-072-46563-8
- A28. Russell, S., & Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach. 2nd Edition. Pearson Education(2003).
- A29. Ivan Bratko, "Prolog. Programming for Artificial Intelligence ", Addison- Wesley, 3rd Ed. 2000 (required)

- A30. L. Sterling, E. Shapiro, "The Art of Prolog. Advanced Programming Techniques", The MIT Press, 2nd Edition, 1993
- A31. Charniak, E. and D. McDermott. **Introduction to Artificial Intelligence**, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1985. Български превод: Д. Дочев, Х. Дичев, З. Марков, Л. Синапова, TEMPUS JEP 1497 & СОФТЕХ, София, 1997.
- A32. М. Нишева, Д. Шишков, **Изкуствен интелект**, Интеграл, Добрич, 1995.
- A33. Д.П. Димитров, Д.Н. Никовски, **Изкуствен интелект**, Второ преработено издание, Издателски комплекс на Технически университет – София, 1999.

Литература към Направление „Био- и медицинска информатика“

- B1. Westhead D.R., Parish H., Twyman R. Bioinformatics – Instant Notes. Taylor and Francis, ISBN 978-1859962725. (2002)
- B2. Hodgman T.C., French A., Westhead D.R. Bioinformatics – Instant Notes Second edition. Taylor and Francis, ISBN 978-0415394949. (2010)
- B3. Zvelebil M. and D. Baum, Understanding Bioinformatics, Garland Science, ISBN : 978-0815340249. (2007)
- B4. Lesk A. Introduction to Bioinformatics. OUP Oxford (3 edition). ISBN: 978-0199208043. (2008)
- B5. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. Molecular Biology of the Cell. 4th edition. New York: Garland Science; 2002. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>
- B6. Strachan T, Read AP. Human Molecular Genetics. 2nd edition. New York: Wiley-Liss; 1999. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7580/>
- B7. Lodish H, Berk A, Zipursky SL, et al. Molecular Cell Biology. 4th edition. New York: W. H. Freeman; 2000. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>
- B8. Косекова Г, Митев В, Алексеев А, Николов Т. Лекции по Биохимия. 2-ро преработено и допълнено издание. ЦМБ София (2010)
- B9. Pevsner J. Bioinformatics and Functional Genomics, 2nd Edition, New York: Wiley-Liss 2009. Available from <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470451483.html>
- B10. Винарова, Ж., М. Вуков. Учебник по телемедицина (Речник по телемедицина). София, Нов български университет, 2002.
- B11. Винарова, Ж., Ст. Тонев, П. Михова, А. Петков. Електронно здравеопазване. София, Нов български университет, 2009.
- B12. Воденичаров, Ц., С. Попова. Социална медицина. ЕкоПринт, 2009.
- B13. Вrabчев Н., Медицинска информатика. София, Програма Phare, 1997
- B14. Вrabчев, Н., Г. Генчев. Медицинска информатика, София, Делфи, 2002.
- B15. Чаръкчиев Д. Болнични информационни системи. София, Кама, 2003
- B16. Laudon K. & Laudon J., Essentials of Management Information Systems, 10th ed., Pearson, 2013
- B17. Turban, E., Aronson, J. (2005) Decision Support Systems and Intelligent Systems, 7th Edition, Prentice-Hall.
- B18. Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit, "Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java", 3rd ed., Prentice Hall 2010, ISBN 10: 0-13-606125-7 ISBN 13: 978-0-13-606125-0 (required)
- B19. Stephen R. Schach, "Object- Oriented and Classical Software Engineering", 8th ed., McGraw-Hill 2011, ISBN-13: 978-0-07-337618-9 , ISBN-10: 0-07-337618-3
- B20. David Gustafson, "Theory and Problems of Software Engineering", Schaum's Outlines, McGraw-Hill, 2002
- B21. Martin Fowler, David Rice et al., Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley Professional, 2003 ISBN-10: 0321127420, ISBN-13: 9780321127426
- B22. Martin Fowler, UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd ed., Addison-Wesley Professional 2004, ISBN-10: 0321193687, ISBN-13: 9780321193681 (Мартин Фаулър, "UML основи", СофтПрес, 2007)

- B23. Craig Larman, "Applying UML and Patterns", Prentice Hall, 2001
- B24. Kathy Schwalbe, "Information Technology Project Management", 7th ed., Course Technology 2014, ISBN-10: 1133627226 | ISBN-13: 9781133627227
- B25. Project Management Institute, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)", 5th ed., Project Management Institute, Inc. 2013, ISBN 978-1-935589-67-93
- B26. Pressman, R., Maxim, B. (2015) Software Engineering – A Practitioner's Approach, McGraw-Hill, 8th ed.
- B27. Allemang, D., Hendler, J. Semantic Web for the working ontologist. 2nd Edition, Morgan&Kaufmann Publisher. [ISBN:978-0-12-385965-5] (2011).
- B28. Heath, T., Bizer, C. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Morgan&Claypool Publisher. (2011)
- B29. Daconts, M.C., Orbst, L.J., Smith, K. The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management. New York: Wiley. [ISBN: 0-471-43257-1] (2003).
- B30. Antoniou, G., van Harmelen, F. A Semantic Web Primer. Cambridge, MA: MIT Press. [ISBN: 0-262-01210-3] (2004).
- B31. Powers, S. Practical RDF: O'Reilly.[ISBN: 0-596-00263-7] (2009).
- B32. Е. Лукипудис, "Компютърна графика и геометрично моделиране", ч. 1, Лукипудис – Пазарджик, 1996.
- B33. Max Agoston (2005) Computer Graphics and Geometric Modeling: Implementation and Algorithms, Springer, ISBN 1-85233-818-0
- B34. Edward Angel, Dave Shreiner, 2011, "Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL", 6th edition, Pearson, ISBN 978-0132545235
- B35. Kouichi Matsuda, Rodger Lea, 2013, "WebGL Programming Guide:
- B36. Interactive 3D Graphics Programing with WebGL", Addison-Wesley, ISBN 978-0321902924
- B37. Michael Barrow, Statistics for Economics, Accounting and Business Studies, Pearson Education Limited 2006
- B38. Hastie, T., Tibshirani, R. & Friedman J., The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition (Springer Series in Statistics) 2009. (достъпна като pdf на <http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>)
- B39. Krijnen W. P., Applied Statistics for Bioinformatics using R. from <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf>.
- B40. Б. Димитров, Н. Янев (1990). Теория на вероятностите и математическа статистика. София: Наука и изкуство.
- B41. Д. Вълчев (2002). Записки по Теория на вероятностите. <http://www.fmi.unisofia.bg/~vandev>
- B42. А. Обретенов, (1974). Теория на вероятностите. София: Наука и изкуство.
- B43. Kutner M, Nachtsheim CJ, Neter J, Li W. "Applied Linear Statistical Models." McGraw-Hill 2005.
- B44. Therneau TM, Grambsch PM. "Modeling Survival Data." Springer, 2000.
- B45. Agresti A. "Categorical Data Analysis." John Wiley & Sons, 2001.
- B46. Altman DG. "Practical Statistics for Medical Research." Chapman & Hall/CRC, 1999.
- B47. The Internet of Things (IoT): An Overview (2015) White paper of the Internet Society.
- B48. Zanella, Andrea; Bui, Nicola; Castellani, Angelo; Vangelista, Lorenzo & Zorzi, Michele (2014) "Internet of Things for Smart Cities", IEEE Internet of Things Journal, Vol. 1, No. 1.
- B49. Guinard, Dominique; Vlad, Trifa (2015) Building the Web of Things. Manning. ISBN 9781617292682.
- B50. Atzori, Luigi; Iera, Antonio & Morabito, Giacomo (2010) The internet of things: A survey, Computer Networks, Elsevier, The Netherlands.
- B51. Samuel Greengard, The Internet of Things, MIT Press 2015
- B52. Arshdeep Bahga and Vijay Madisetti, Internet of Things: A Hands-on Approach, Universities Press 2015