

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова приймальної комісії  
ректор ХНУРЕ

Семенець В.В.  
"30" \_\_\_\_\_ 2020 р.

ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Протокол засідання приймальної комісії

№ 124 від 30.11 2020 р.

Голова фахової комісії

Г.Г Четвериков

(підпис, ініціали, прізвище)

Зав. відділом аспірантури  
та докторантури

В.П. Манаков

(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

Є.П. Федоренко

(підпис, ініціали, прізвище)

Програма розроблена авторським колективом у складі: Четвериков Г.Г. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Єрохін А.Л. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Дудар З.В. – кандидат технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Шубін І.Ю. – кандидат технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки).

ПРОГРАМА  
вступного іспиту до аспірантури  
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»

**I. ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

1. Інженерні основи програмного забезпечення
2. Місце програмної інженерії в галузі інформаційних технологій.
3. Програмна інженерія та її місце серед інженерних дисциплін.
4. Зведення знань з програмної інженерії SWEBOOK. Структура та зміст SWEBOOK.
4. Стандарт ISO 9000:1 для розробки, обслуговування ПЗ.
5. Основи проектування програмних систем за допомогою мов візуального моделювання.
6. Уніфікована мова моделювання UML.
7. Діаграми в UML.
8. Механізми розширення в UML.
9. Принципи конструювання та відмінності в інженерії продуктів різного призначення.
10. Технології розробки ПЗ.
11. Фундаментальні засади основних етапів розробки.
12. Різновиди класичних моделей. Гнучкі моделі розробки ПЗ.
13. Модель життєвого циклу програмного процесу і продукту.
14. Аналіз вимог до ПЗ. Виявлення, специфікація.
15. Концепції та стратегії проектування програмного продукту.
16. Письмова комунікація. Створення чіткої та точної технічної документації у відповідності до діючих стандартів.
17. Характеристика стандарту ISO/IEC 11404-96 з опису даних.
18. Критерії фільтрації екстремальних спостережень. Критерій Граббса.
19. Критерії фільтрації екстремальних спостережень. Критерій Тітьєна-Мура.
20. Критерій Стьюдента, його застосування у статистичній перевірці гіпотез.
21. Критерій «Хі-квадрат», його застосування у статистичній перевірці гіпотез.
22. Метод головних компонент, його застосування та призначення.
23. Лінійна модель регресії. Нелінійна модель регресії. Метод найменших квадратів.
24. Критерій Фішера та його застосування у задачах регресійного аналізу.
25. Коефіцієнт кореляції Пірсона.

**Література:**

1. Программная инженерия. Методологические основы: Учеб., 2006, Гос. ун-т - Высшая школа экономики. – М.: ТЕИС . — 608 с.

2. Сеницын С.В., Налютин Н.Ю. Верификация программного обеспечения БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ru, 2008 . — 468 с.
3. Анализ требований и создание архитектуры решений на основе Microsoft.NET. Учебный курс MCSD/Пер. с англ. - М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2004. – 416 стр.
4. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. - СПб.: Питер, 2012. – 608 с.
5. Питер Брюс, Эндрю Брюс Практическая статистика для специалистов Data Science. – СПб: ВНУ, 2018. – 304 с.
6. Смоляк С.А., Титаренко Б.П. Устойчивые методы оценивания. - М.: Статистика, 1980. - 208с.
7. Барсегян А. А. Анализ данных и процессов / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод, М.Д. Тесс, С.И. Елизаров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
8. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. – СПб.: Питер, 2012. – 608 с.

## II. МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

1. Форми абстрактного мислення. Поняття. Судження. Умовиведення.
2. Логіка. Закони логіки. Закони правильного мислення. Логічні основи теорії аргументації. Сутність та види індукції. Аналогія. Гіпотетико-дедуктивний метод.
3. Класична математична логіка. Числення висловлювань. Логіка предикатів першого порядку. Аксиоматичні системи логік. Методи доведення.
4. Некласична математична логіка. Нечітка логіка. Модальна логіка. Епістемічна логіка. Деонтична логіка. Інтуїціоністська логіка.
5. Формальні моделі алгоритмів та алгоритмічно обчислюваних функцій.
6. Складність алгоритмів. *NP*-повні, складні та алгоритмічно нерозв'язні проблеми.
7. Біоніка інтелекту. Мозкоподібні структури. Досягнення та проблеми біоніки інтелекту. Логічний аналіз. Компараторна ідентифікація. Логічна ідентифікація.
8. Моделювання мови. Декарт та Лем про моделювання мови. Моделі морфології. Відмінювання прикметників та відповідна мережа.
9. Предикати. Предметні змінні. Набори предметів. Булеві елементи та операції. Відношення. Висловлювання. Речення.
10. Тотожні перетворення. Спрощення формул. Мінімальна ДНФ. Логічні ланцюги.
11. Предикат рівності. Відображення. Лінійні логічні оператори. Відповідності. Еквівалентності. Схемна реалізація відображення. Шифратор.

12. Алгебра з константами та змінними. Алгебра булевих функцій. Алгебра множин. Диз'юнктивно-кон'юнктивна алгебра. Фундаментальна алгебра. Алгебра підстановочних операцій. Кванторна алгебра.

13. Лінгвістичні експерименти. Аксиоматична теорія словосполучень. Схема синтаксичного підпорядкування. Природня мова як булева алгебра. Проблеми теорії природньої мови. Задача формального опису понять.

14. Загальний вигляд предиката еквівалентності. Змістова інтерпретація еквівалентності. Побудова характеристичної функції еквівалентності. Можливі варіанти характеристичної функції еквівалентності. Модифікований загальний вигляд еквівалентності.

15. Ізоморфізм предикатів. Слабка ізоморфність характеристичних функцій еквівалентності. Сильна ізоморфність характеристичних функцій еквівалентності. Квазітранзитивні предикати. Супроводжуючі еквівалентності. Двохкаскадна дифункціональність.

16. Загальний вигляд довільного предиката. Умови ізоморфності довільних предикатів. Двохкаскадна декомпозиція предиката.

17. Квазітолерантність. Загальний вигляд квазітолерантності та толерантності. Загальний вигляд другого роду бінарних предикатів. Двошарова декомпозиція другого роду предикатів. Тришарова декомпозиція предикатів. Тришарова схемна реалізація предикатів.

18. Категорія з об'єктами. Класична інтерпретація поняття категорії. Предикатна інтерпретація класичної категорії. Модифіковане поняття категорії.

19. Теоретичні засади фундаментальної лексикографії. Теорія семантичних станів та їх роль у моделюванні мови. Лексикографічний ефект в інформаційних системах.

20. Комп'ютерна лексикографія. Теорія лексикографічних систем. Інформаційно-лексикографічне моделювання інтегрованих словникових систем.

21. Інформаційно-комп'ютерні інструменти комп'ютерної лексикографії. Віртуальні лексикографічні лабораторії.

22. Інформаційно-комп'ютерні інструменти комп'ютерної лексикографії. Лунгвістичні корпуси.

23. Лексикографічні числення. Лінгвістичні системи.

### **Література:**

1. Бондаренко М.Ф. Шабанов-Кушнарєнко Ю.П. Мозгоподобные структуры: справочное пособие. Том первый. – К.: Наукова думка, 2011. – 460 с.

2. Бондаренко М.Ф., Шабанов-Кушнарєнко Ю.П. Теория интеллекта. – Харьков: СМІТ, 2006. – 576 с.

3. Четвериков Г.Г., Дудар З.В., Вечірська І.Д. Дискретні структури: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2014. – 320 с.

4. Бондаренко М. Ф., Коноплянко З.Д., Четвериков Г.Г. Основи теорії багатозначних структур і кодування в системах штучного інтелекту.– Харків: Фактор-друку, 2003.– 336 с.

5. Шабанов-Кушнарченко Ю.П. Теория интеллекта. Математические средства. Монография – Х.: —Вища школа, 1984 – 142 с.
6. Бондаренко М. Ф., Коноплянко З.Д., Четвериков Г.Г.. Основи теорії синтезу надшвидкодіючих структур мовних систем штучного інтелекту.– К.: ІЗМН, 1997.– 264 с.
7. Широков В.А. Інформаційна теорія лексикографічних систем. – К.: Довіра, 1998. – 331с.
8. Широков В.А. Комп'ютерна лексикографія. – К.: Наукова думка, 2011. – 351 с.
9. Гасько Р.Т., Шаховская Н.Б. Навчальна робототехнічна платформа для FOG EDGE AIoT // Бионика интеллекта. – Харьков: ХНУРЭ, 2019. – Вип. 2(93). – С.34 - 38.
10. Люгер, Джордж, Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание: Пер. с англ. – М.: Изд-во «Вильямс», 2003. – 864с.
11. Корман Т., Лайзерсон Ч., Ривест Р.,Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ: пер. с англ. – М.: Изд-во «Вильямс», 2011. – 1296 с.
12. Четвериков Г.Г. Многозначные структуры (анализ, сравнение, синтез, обобщение). Ч.1: уч.пособие. – К.: ИСМО,1997. – 192 с.
13. Мальцев А.И. Алгебраические системы. – М.: Наука, 1970. – 392с.
14. Повзун О.І., Козел Н.Б., Четвериков Г.Г. Концепції організації інформаційно-інтелектуальних технологій та інтелектуальної підтримки суспільно-економічних процесів // Бионика интеллекта. – Харьков: ХНУРЭ, 2020. – Вип. 1 (94). – С.41- 52.
15. Шкільняк С.С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів: навч. посібник. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал» », 2009. – 280 с.
16. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2015. – 212 с.
17. Малий тлумачний словник з інтелектуальних систем: навч.посібник / Четвериков Г.Г. – К.:ІЗМН, 1997. – 64с.
18. Толковый словарь по вычислительным системам \ Под. ред. В.Иллингфута: Пер. с англ. – М.: Изд-во «Машиностроение», 1990. – 560 с.
19. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: Изд-во «Наука», 1979. – 717 с.
20. Бодяньський Є.В., Шафроненко А.Ю., Климова І.М. Онлайн достовірна нечітка кластеризація даних з використанням функції належності спеціального типу // Бионика интеллекта. – Харьков: ХНУРЭ, 2019. – Вип. 2 (93). – С.3 - 6.
21. Ивин А.А. Логика. Учебник. – М.: Гардарики, 2001. – 352с.

### **III. ЛІНГВІСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ. БАЗИ ДАНИХ.**

1. Методи розпізнавання. Асоціативні середовища. Реалізації апарату Марківських моделей.
2. Алгоритми пошуку у корпусах текстів та в Інтернет.
3. Методи витягу нових знань в системах підтримки прийняття рішень.

4. Системи виконання функціональних паралельних програм на багатоядерних комп'ютерах. Застосування динамічних засобів розпаралелювання функціональних програм.
5. Моделі проектування поведінки програмних систем.
6. Моделювання програмних систем методами темпоральної логіки.

### Література:

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1104 с
2. Вельдер С. Э., Лукин М. А., Шалыто А. А., Яминов Б. Р. Верификация автоматных программ. СПбГУ ИТМО, 2011. – 242 с.
3. Беляева Л.Н. Лингвистические технологии в современном сетевом пространстве: Language worker в индустрии локализации. С-Пб, 2016, ООО "Книжный дом".
4. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. // 2-е изд., – СПб: БХВ-Петербург, 2007.
5. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. 3-е издание. // Вильямс, 2016
6. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. // СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
7. Дудар З.В. Порівняння методів прогнозування часових рядів / З.В. Дудар, М.С. Широкопетлева, О.А. Пономаренко // Бионика интеллекта. – Харьков: ХНУРЭ, 2018. – Вип.2 (91). – С.41-47.
8. Табунщик Г. В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
9. В.А.Галатенко. Стандарти інформаційної безпеки: курс лекцій: навчальний посібник/Друге видання. "Інтернет університет Інформаційних Технологій", 2016. 264 с.

### IV БАЗИ ДАНИХ.

1. Моделювання даних. Концептуальні, інфологічні та логічні моделі.
2. Реляційна концепція баз даних. Структурна та цілісна частина Функціональні залежності. Нормальні форми.
3. Транзакції в базах даних. Аномалії їх обробки. ACID-властивості транзакцій: недоліки та достоїнства.
4. Фізична організація баз даних. Структури зберігання даних. Доступ за ключем. Індекси.
5. Розподілені бази даних.
6. Сучасні напрямки розвитку баз даних. Темпоральні бази даних, NoSQL та NewSQL системи.

## Література:

1. История и актуальные проблемы темпоральных БД – <http://citforum.ru/database/articles/temporal/>;
2. NewSQL databases: The bridge between SQL and NoSQL– <https://searchdatamanagement.techtarget.com/feature/NewSQL-databases-The-bridge-between-SQL-and-NoSQL>.
3. Что такое NoSQL? - <https://aws.amazon.com/ru/nosql/>
4. NoSQL базы данных: понимаем суть - <https://habr.com/ru/post/152477/>
5. Дейт Дж. К. Введение в системы баз данных: пер. с англ. / Дж. К. Дейт. – 8-ое издание. — М.: Вильямс, 2005. — 1328 с.
6. Берко А.Ю. Системы баз даних та знань : навч. посібник. Кн.1. Організація баз даних та знань / А . Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник ; за заг. ред. В. В. Пасічника ; МОН України. – Львів : Магнолія 2006, 2008. – 456 с.
7. Дейт Дж. К. Введение в системы баз данных: пер. с англ. / Дж. К. Дейт. – 8-ое издание. — М.: Вильямс, 2005. — 1328 с.
8. Берко А.Ю. Системы баз даних та знань : навч. посібник. Кн.1. Організація баз даних та знань / А . Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник ; за заг. ред. В. В. Пасічника ; МОН України. – Львів : Магнолія 2006, 2008. – 456 с.
9. Грабер М. SQL. - К.: Изд-во “ЛОРИ”, 2003. - 644 с.
10. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. / Д. Кренке – 8-е издание. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.
11. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. / Д. Кренке – 8-е издание. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.
12. Берко А . Ю. Системы баз даних та знань : навч. посіб. Кн.2. Системы управління базами даних та знань / А . Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник ; за заг. ред. В. В. Пасічника ; МОНМС України. – Львів : Магнолія 2006, 2013. – 584 с.
13. Физическая организация БД <https://siblec.ru/informatika-i-vychislitel'naya-tekhnika/bazy-i-banki-dannykh/11-fizicheskaya-organizatsiya-bd>  
[https://life-prog.ru/1\\_23294\\_fizicheskaya-organizatsiya-bd.html](https://life-prog.ru/1_23294_fizicheskaya-organizatsiya-bd.html)
14. Физическая организация БД <http://www.jawagames.narod.ru/lekcii/fizicheskaya-organizaciya-dannih.htm>
15. Физические модели данных (структуры хранения) [http://www.unn.ru/pages/e-library/publisher\\_db/files/43/7.pdf](http://www.unn.ru/pages/e-library/publisher_db/files/43/7.pdf)
16. Дейт Дж. К. Введение в системы баз данных: пер. с англ. / Дж. К. Дейт. – 8-ое издание. — М.: Вильямс, 2005. — 1328 с.
17. [https://elearning.sumdu.edu.ua/free\\_content/lectured:89b3d175c06a6b137e410cb14821d0e94549ad5a/20151030211833/44605/index.html](https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:89b3d175c06a6b137e410cb14821d0e94549ad5a/20151030211833/44605/index.html)
18. [http://citforum.ru/database/classics/distr\\_and\\_paral\\_sdb/](http://citforum.ru/database/classics/distr_and_paral_sdb/)