

ПРОГРАМА

вступного іспиту зі спеціальності

F2 Інженерія програмного забезпечення

для здобувачів вищої освіти

третього (освітньо-наукового) рівня

Вступне слово

Програма складена з урахуванням програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення. Вона містить 5 розділів. Розроблені питання базуються на дисциплінах магістерського рівня освітньо-наукової програми і спрямовані на виявлення знань та умінь здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня зі спеціальності *121 Інженерія програмного забезпечення* (F2 Інженерія програмного забезпечення).

Розділ 1. Інженерія систем зберігання та опрацювання даних

Поняття розподіленої бази даних, сховища даних, простору даних. Вимоги до систем баз даних. Приклади просторів даних. Приклади сучасних розподілених баз даних та їх компоненти. Основні компоненти інформаційних систем з розподіленими структурами баз даних. Архітектури розподілених баз даних. Механізми системи управління розподіленими базами даних. Технології підтримки архітектури «клієнт-сервер». Поняття транзакції. Механізми підтримки транзакцій в сучасних СУБД. Реплікація даних, аналітика даних. Архітектура хмарних сховищ даних. Програмні засоби доступу до даних, їх зберігання та візуалізації в хмарних середовищах. Зберігання функцій опрацювання даних в хмарних середовищах. Засоби захисту даних в системах баз даних та їх передачі. Особливості сучасних хмарних середовищ. Технології добування, завантаження та подання інформації у мережі Internet.

Розділ 2. Теорія надійності програмних систем

Фундаментальні поняття і визначення теорії надійності. Класифікація і характеристики відмов. Критерії надійності. Імовірність безвідмовної роботи. Густина розподілу часу безвідмовної роботи. Інтенсивність відмов. Середній час безвідмовної роботи. Середній час роботи між відмовами та середній час

відновлення. Параметр потоку відмов. Функція готовності та функція простою. Найбільш поширені закони розподілу часу до відмови. Проблеми аналізу надійності складних технічних систем. Розробка моделей функціонування складної системи. Проблеми створення високонадійних систем. Математичні моделі функціонування технічних елементів і систем в сенсі їх надійності. Методи аналізу надійності технічних систем. Розрахунок надійності систем від програмних помилок на основі двох версійного програмування. Аналіз надійності багатofункціональних систем. Основні припущення і обмеження моделей надійності програмного забезпечення. Використання моделей надійності програмного забезпечення на різних етапах життєвого циклу. Методи і засоби підвищення надійності ПЗ з урахуванням процесу його старіння.

Розділ 3. Інтелектуальний аналіз даних

Особливості застосування технології Data Mining. Поняття про системи підтримки прийняття рішень. Основи концепції функціонування СППР. Поняття про видобування даних – Data Mining. Практичне застосування методів і засобів Data Mining. Моделі і методи Data Mining. Постановка завдання класифікації та регресії. Подання результатів класифікації та регресії. Методи побудови правил класифікації, дерев рішень, математичних функцій. Прогнозування часових рядів. Кладистика – спеціальний підхід до біологічної класифікації. Особливості пошуку асоціативних правил. Поняття про кластерний аналіз та кластеризацію. Візуальний аналіз даних – Visual Mining. Інтелектуальний аналіз текстів – Text Mining. Інтелектуальний аналіз вебсайтів – Web Mining. Інтелектуальний аналіз процесів – Process Mining. Розподілений аналіз даних – Distributed Data Analysis. Інтелектуальний аналіз даних у реальному часі – Real-Time Data Mining. Стандарти Data Mining.

Розділ 4. Управління ризиками в інженерії ПЗ

Поняття ризиків у інженерії програмного забезпечення. Планування процесу управління ризиками. Категорії та джерела ризиків реалізації програмних проєктів та розроблення ПЗ. Ідентифікація ризиків. Характеристики

ризиків. Якісний аналіз ризиків реалізації програмних проєктів та розроблення ПЗ. Методики FRAP, OCTAVE. Кількісний аналіз ризиків. Кількісні методики RiskWatch, CRAMM. Планування заходів реагування на ризики. Моніторинг і управління ризиками. Програмні засоби управління ризиками реалізації проєкту. Области процесів SEI CMM, що стосуються ризиків. Структура управління ризиками SEI. Тестування ПЗ базоване на ризиках. Стандарт IEEE Std 1540-2001 Процеси життєвого циклу ПЗ – Управління ризиками реалізації програмних проєктів та розроблення ПЗ. Аналіз небезпек та вразливостей ПЗ.

Розділ 5. Паралельні та розподілені обчислення

Паралельні обчислення. Розподілені обчислення. Класифікація комп'ютерних систем за Фліном. Декомпозиція задач. Процеси та їх відображення. Техніки декомпозиції. Рекурсивна декомпозиція. Динамічна декомпозиція. Відображення задач на процеси. Методи передачі даних між процесорами. Показники продуктивності для паралельних систем. Закон Амдала. Вплив деталізації на продуктивність паралельних систем. Декомпозиція алгоритмів лінійної алгебри. Розпаралелювання алгоритмів сортування. Розпаралелювання алгоритмів пошуку. Розпаралелювання графових алгоритмів. Розпаралелювання алгоритмів динамічного програмування. Архітектура паралельних комп'ютерів.

Форми контролю та критерії оцінювання

Організування та проведення вступних випробувань до аспірантури здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури Національного університету «Львівська політехніка» у відповідному році.

Вступний іспит зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення проводиться в письмовій формі згідно з окремим графіком, який затверджується Ректором Університету та оприлюднюється на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури й офіційному веб-сайті Університету не пізніше, ніж за 3 дні до початку прийому документів.

Екзаменаційні білети вступного іспиту зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення формуються в обсязі програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності Інженерія програмного забезпечення та затверджуються на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту ІКНІ.

Результати вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 100-бальною шкалою.

Екзаменаційний білет вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення містить:

письмову компоненту з п'яти питань: одне питання з розділу (кожне із п'яти питань екзаменаційного білета оцінюється максимально в 20 балів, максимальна сумарна кількість балів– 100 балів);

Критерії оцінювання кожного питання письмової та усної компоненти вступного іспиту зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення є такими:

Оцінка «відмінно» (18-20 балів): вступник в аспірантуру бездоганно засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; самостійно, грамотно і послідовно з вичерпною повнотою відповів на питання; демонструє глибокі та всебічні знання, логічно будує відповідь; висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем; вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічно та обґрунтовано будувати висновки.

Оцінка «добре» (14-17 балів): вступник в аспірантуру добре засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання, аргументовано викладає його; розкриває основний зміст питання, дає неповні визначення понять, допускає незначні порушення в послідовності викладення матеріалу та неточності при використанні наукових термінів; нечітко формулює висновки, висловлює свої міркування щодо тих чи інших проблем, але припускається певних похибок у логіці викладу теоретичного змісту.

Оцінка «задовільно» (10-13 балів): вступник в аспірантуру в основному засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; фрагментарно розкриває зміст питання і має лише загальне його розуміння; при відтворенні основного

змісту питання допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, непереконливо відповідає, плутає поняття.

Оцінка «незадовільно» (0-9 балів): вступник не засвоїв зміст питання, не знає основних його понять; дає неправильну відповідь на запитання.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка». За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно чинного законодавства.

Рекомендована література

1. Шаховська Н.Б. Програмне та алгоритмічне забезпечення сховищ та просторів даних. Видавництво «Львівська політехніка», 2010 р. 230 с.

2. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: підручник. — Львів: «Магнолія 2006», 2015. — 684с.

3. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: підручник. — Львів: «Магнолія 2006», 2015. — 564 с.

4. Жежнич, П. І., «Консолідовані інформаційні ресурси баз даних тзнань: Навчальний посібник», Консолідована інформація.- Львів: Видавництво «Львівська політехніка», 2010, 212 с.

5. Мельник Р.А. Методи та алгоритми опрацювання зображень, Видавництво «Львівська політехніка», 2017 р. 220 с.

6. Яковина В.С., Сенів М.М., Основи теорії надійності програмних систем: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 248 с.

7. Бобало Ю.Я., Волочій Б.Ю., Лозинський О.Ю., Мандзій Б.А., Озірковський Л.Д., Федасюк Д.В., Щербовських С.В., Яковина В.С. Математичні моделі та

методи аналізу надійності радіоелектронних, електротехнічних та програмних систем: монографія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 300 с.

8. Яковина В. С. Моделі, методи та засоби аналізу надійності програмних систем : монографія / Яковина В. С., Федасюк Д. В., Сенів М. М., Нитребич О. О. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 220с.

9. Yakovyna V. S., Seniv M. M., Symets I. I., Sambir N. B. Algorithms and software suite for reliability assessment of complex technical systems // *Radio Electronics, Computer Science, Control.* – 2020. – No. 4(55). – P. 163–177.

10. Сенів М. М. Метод автоматизації процесу розрахунку показників надійності програмних систем та їх компонентів. Український журнал інформаційних технологій. 2024, т. 6, № 1. С. 01-08.
<https://doi.org/10.23939/ujit2024.01.001>

11. Грицюк Ю. І. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посібник. Львів : Вид-во Львівської політехніки. 2023, 574 с.

12. Грицюк Ю. І. Інтелектуальний аналіз даних : лабораторний практикум. – Львів : Вид-во Львівської політехніки. 2023, 164 с. (рукопис у ВНС)

13. Guo, H. (2021, June). Research on Web Data Mining Based on Topic Crawler. In: *Journal of Web Engineering*, Vol. 20, No. 4, pp. 1193–1206.
<https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.20411>

14. Bai, Yang, Zhao, Min, Li, Rong, &Xin, Peizhu. (2022, January). A new Data Mining Method for Time Series in Visual Analysis of Regional Economy. *Information Processing&Management*, Vol. 59, Issue 1, 102741.
<https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102741>

15. Koehl, E. D., &Dubnicek, R. (2019). Text Mining with Hathi Trust. 2019 ACM/IEEE *Join tConference on Digital Libraries (JCDL)*, Champaign, IL, USA, pp. 451–452. <https://doi.org/10.1109/JCDL.2019.00115>

16. Akilan, A. (2015). TextMining: Challenges and future directions. 2015 *2nd Internationa lConference on Electronics and Communication Systems (ICECS)*, Coimbatore, India, pp. 1679–1684. <https://doi.org/10.1109/ECS.2015.7124872>

17. Грицюк Ю. І. ЕНМК з дисципліни "Управління ризиками в інженерії програмного забезпечення" сертифікат № 04497, номер та дата реєстрації Е41-163-256/2021 від 28.10.2021 р. URL: <https://vns.lpnu.ua/course/view.php?id=4783>
18. Грицюк Ю. І. Управління ризиками в інженерії програмного забезпечення : навч. посібник. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2024, 508 с. (рукопис у ВНС)
19. Грицюк Ю. І. Управління ризиками в інженерії програмного забезпечення : лаборат. практикум. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2024, 80 с. (рукопис у ВНС)
20. Грицюк Ю. І., Андрущакевич О. Т. Засіб для визначення якості програмного забезпечення методами метричного аналізу. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. 2018, т. 28, № 6. С. 159–171. <https://doi.org/10.15421/40280631>
21. Basile, Cataldo, Sutter, Bjorn De, Canavese, Daniele, Regano, Leonardo, & Coppens, Bart. (2023, September). Design, implementation, and automation of a risk management approach for man-at-the-End software protection. *Computers & Security*, Vol. 132, 103321. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103321>
22. Masso, Jhon, Pino, Francisco J., Pardo, César, García, Félix, & Piattini, Mario. (2020, August). Risk management in the software life cycle: A systematic literature review. *Computer Standards & Inter-faces*, Vol. 71, 103431. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2020.103431>
23. Norbjerg, Jacob, & Dittrich, Yvonne. (2024, April). The Never-Ending Story – How Companies Transition to and Sustain Continuous Software Engineering Practices. *Journal of Systems and Software*. Available online, 112056. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112056>
24. Lin, Ching-Te, & Huang, Sun-Jen. (2024, July). Technical risk model of machine learning based software project development – A multinational empirical study using modified Delphi-AHP method. *Information and Software Technology*, Vol. 171, 107449. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107449>
25. Jordan H., Alagband G. Fundamentals of parallel processing. Prentice

Hall, 2003, 536 p.

26. Grama A., Gupta A., Karypis G., Kumar V. Parallel Computing. Addison Wesley, 2003, 656 p.

27. Burke E.K., Kendall G. Search methodologies. Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques. Springer, 2005, 715 p.

28. Grama A., Karypis G., Kumar V., Gupta A. An Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms. 2nd Edition, Addison Wesley, Reading, 2003, 656 p.

29. Луцків А.М., Лупенко С.А., Пасічник В.В. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник. Львів: вид-во Магнолія, 2017. 566 с.

30. Кузьма К. Т., Мельник О. В. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти. Миколаїв: ФОП Швець В. М., 2020, 172 с.

31. Семеренко В. П. Технології паралельних обчислень : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2018, 104 с.

32. Trobec R., Slivnik B., Bulic P., Robic B. Introduction to Parallel Computing. From Algorithms to Programming on State of-the-Art Platforms. Springer Books, 2018, 256 p.

33. Минайленко Р.М. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник. Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2021, 153 с.

34. Коцовський В. М. Теорія паралельних обчислень: навчальний посібник. Ужгород: ПП «АУТДОР-Шарк», 2021, 188 с.