

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Сергій ОКОВИТИЙ

« 30 » 05 2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

Олег МАРЕНКОВ

« 30 » 05 2025 р.

ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
для здобуття ступеня доктора філософії
на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю F2 Інженерія програмного забезпечення
освітньо-наукова програма Інженерія програмного забезпечення



Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету прикладної математики та інформаційних
технологій
від «08» травня 2025 р.; протокол № 10

Голова вченої ради _____ (Олена КІСЕЛЬОВА)

Дніпро-2025

Програма додаткового вступного випробування для конкурсного відбору вступників до аспірантури для здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії (PhD) за спеціальністю **F2 Інженерія програмного забезпечення** освітньо-наукова програма Інженерія програмного забезпечення (на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного ступеня спеціаліста)) – Д: ДНУ, 2025. - 9с.

Розробники:

1. Байбуз О.Г., доктор технічних наук, професор, гарант освітньої програми, керівник проєктної групи, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій.
2. Мацуга О.М., кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій.
3. Божуха Л.М., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій.
4. Мащенко Л.В., старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій

Програма ухвалена на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій
від «07» травня 2025 р., протокол № 10

Завідувач кафедри О'Г'Б (Олег БАЙБУЗ)
(підпис)

та на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики та інформаційних технологій
від «07» травня 2025 р., протокол № 11

Голова Божуха (Лілія БОЖУХА)
(підпис)

Гарант освітньо-наукової програми
Інженерія програмного забезпечення

О'Г'Б (Олег БАЙБУЗ)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня доктора філософії.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення (Освітня програма - Інженерія програмного забезпечення) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін загальної та професійної підготовки магістра:

1. Якість програмного забезпечення та тестування.
2. Алгоритми та структури даних.
3. Об'єктно-орієнтоване програмування.
4. Бази даних.
5. Архітектура та проектування програмного забезпечення.

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Якість програмного забезпечення та тестування»
 1. Рівні тестування.
 2. Верифікація та валідація.
 3. Рівні покриття коду тестами.
 4. Типи тестування. Димове тестування. Функціональне тестування. Тестування GUI.
 5. Типи тестування. Тестування usability, тестування локалізації, тестування інтернаціоналізації.
 6. Типи тестування. Тестування можливості інсталяції, тестування надійності, операційне тестування.
 7. Типи тестування. Регресійне тестування, тестування підтвердження, тестування продуктивності.
 8. Типи тестування. Навантажувальне тестування, стрес-тестування, альфа-, бета-тестування.
 9. Методи проектування тестів. Чорний ящик (black-box, specification-based)
 10. Методи проектування тестів. Білий ящик (white-box, structure-based).
 11. Методи проектування тестів. Методи, що базуються на досвіді (experience-based).

12. Статичне тестування. Процес, типи рецензування (неформальне рецензування (informal review), покроковий розбір (walkthrough), технічне рецензування (technical review), інспекція (inspection)).
13. Статичне тестування. Техніки рецензування (вільне рецензування (Ad Hoc), рецензування на основі чеклістів (checklist-based), рецензування за сценаріями (scenarios), рецензування на основі точки зору (perspective-based), рольове рецензування (role-based)).
14. Тест-план.
15. Тест-кейс.
16. Тестування вимог.
17. Звіти про дефекти.

2. Навчальна дисципліна №2 «Алгоритми та структури даних»

1. Аналіз складності та ефективності алгоритмів.
2. Поняття абстракції та декомпозиції
3. Алгоритми пошуку та сортування.
4. Основні поняття та класифікація структур даних.
5. Лінійні структури даних (масив, список).
6. Абстрактні лінійні структури даних (стек, черга, дек).
7. Хеш-таблиці, хеш-функції, способи вирішення колізій.
8. Дерева. Довільні дерева. Основна термінологія. Обходи дерева.
9. Бінарне дерево пошуку.
10. Поняття сбалансованості дерева. АВЛ та червоно-чорне дерева.
11. Піраміда. Пірамідальне сортування. Черга з пріоритетами.
12. Декартове дерево
13. В-дерево
14. Графи. Способи представлення. Базові алгоритми

3. Навчальна дисципліна №3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»

1. Основи синтаксису мов програмування C/C++ (типи даних, масиви, цикли, умовні оператори, введення/виведення даних, основні директиви препроцесора, покажчики та посилання).
2. Основні поняття ООП. Основні принципи ООП.
3. Класи в C++. Основні поняття.
4. Конструктори та деструктори.
5. Дружні функції та дружні класи.
6. Статичні члени класів.
7. Перевантаження функцій та операцій.
8. Наслідування класів.
9. Контроль доступу до членів класу.
10. Перевизначення функцій.
11. Віртуальні та невіртуальні функції. Віртуальний деструктор.
12. Чисті віртуальні функції. Абстрактні класи.
13. Множинне наслідування. Віртуальні базові класи.

- 14.Відношення між класами (асоціація, агрегація, композиція, наслідування та ін.)
- 15.Параметризація функцій та класів.

4.Навчальна дисципліна №4 «Бази даних»

1. Банки та бази даних, основні поняття та характеристики систем баз даних.
2. Життєвий цикл систем баз даних. Індекси й ключі.
3. Нормалізація відношень.
4. Засоби інфологічного проектування. Граф-схема інфологічної моделі.
5. Проектування реалізації. Концепції розробки програмного забезпечення. Захист даних. Безпека і таємність баз даних.
6. Архітектура Клієнт-Сервер. Порівняння з архітектурою хост-сервер і файл-сервер. Переваги і недоліки кожної архітектури.
7. Реляційні СУБД. Основи роботи в MS SQL Server. Створення бази даних, використання таблиць, виконання запитів, тригерів.
8. Створення інтерфейсу користувача для роботи з базою даних. Організація і використання проекту.
9. Створення класів, візуальні та невізуальні класи, керування класами. Створення і використання тригерів та збережених процедур.
- 10.Оператори мови SQL.
- 11.Значення, що обчислюються. Агрегатні функції. Групування й обмеження на угруповання.
- 12.Способи організації захисту даних від несанкціонованого доступу.
- 13.Реалізація систем баз даних в різних СУБД.

5.Навчальна дисципліна №5 «Архітектура та проектування програмного забезпечення»

1. Процес створення системи.
2. Вимоги до програмного забезпечення.
3. Архітектурне проектування.
4. Об'єктно-орієнтоване проектування.
5. Проектування систем реального часу.
6. Проектування з повторним використанням компонентів.
7. Модель репозиторія. Модель клієнт-сервер.
8. Проектування інтерфейсу користувача.
9. Надійність програмного забезпечення.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни № 1 «Якість програмного забезпечення та тестування»

Основна

1. Certified Tester. Foundation Level Syllabus / K. Olsen, T. Parveen, R. Black, D. Friedenberg, M. Hamburg, J. McKay, M. Posthuma, H. Schaefer, R. Smilgin, M. Smith, S. Toms, S. Ulrich, M. Walsh, E. Zakaria. – International Software Testing Qualifications Board, 2019. – 93 p.
2. Certified Tester. Foundation Level Extension Syllabus Agile Tester / R. Black, A. Claesson, G. Coleman, B. Cornanguer, I. Forgacs, A. Linetzki, T. Linz, L. van der Aalst, M. Walsh, S. Weber. – International Software Testing Qualifications Board, 2014. – 43 p.
3. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478с.
4. Кузь М.В. Документування та кваліметрія програмних продуктів: Навчальний посібник / М.В. Кузь, С.І. Мельничук, Л.М. Заміховський // Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 116 с.
5. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. (ISO 9000:2015, IDT): ДСТУ ISO 9000:2015. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 49 с.
6. Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2015, IDT): ДСТУ ISO 9001:2015 – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 30 с.

Додаткова

1. Авраменко А.С. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник / А.С. Авраменко, В.С. Авраменко, Г.В. Косенюк. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284с.
2. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 1. Модель якості (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT): ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013. – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2014. – 20 с.
3. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 2. Зовнішні метрики (ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2:2008. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 85 с.
4. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 3. Внутрішні метрики (ISO/IEC TR 9126-3:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-3:2012 – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2013. – 46 с.
5. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 4. Метрики якості під час використання (ISO/IEC TR 9126-4:2004, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-4:2012 – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2013. – 49 с.

До навчальної дисципліни № 2 «Алгоритми та структури даних»

Основна

1. Кормен Т. Вступ до алгоритмів / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Рівест (3-видання, укр.). – К.: К.І.С., 2019. – 1288 с.

2. Сидорова М.Г. Посібник до вивчення курсу «Алгоритми та структури даних» [Текст] / М.Г. Сидорова, В.М. Єфімов. – Д.: РВВ ДНУ, 2018. – 52 с.

Додаткова

1. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних: Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с. Режим доступу: <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-struktury-danykh.pdf>
2. Коротєєва Т. О. Алгоритми та структури даних: навч. посібник – Львів: Львівської політехніки, 2014. – 280 с.
3. Karumanchi N. Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles. 5th ed. – CareerMonk Publications, 2016. – 415 p.
4. McConnell J. Analysis of Algorithms. – Jones & Bartlett Learning, 2007. – 451 p.
5. Sedgewick R. Algorithms in C++. Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching, 3rd ed. – Addison-Wesley, 1998. – 738 p.; Part 5: Graph Algorithms, 3rd ed. – Addison-Wesley, 2001. – 528 p.

До навчальної дисципліни № 3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Основна

1. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++: навчальний посібник. – Львів: Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 404 с. Режим доступу: <https://www.calameo.com/read/0030744201325ee5ec989>
2. Gamma E. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software / E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, G. Booch. – Addison-Wesley, 1994. – 416 p.
3. Meyers S. Effective Modern C++. – O'Reilly Media, 2014. – 324 p.
4. Stroustrup. B. The C++ Programming Language. 4th ed. – Addison-Wesley, 2013. – 1376 p.
5. Stroustrup. B. Programming: Principles and Practice Using C++. – Addison-Wesley, 2014. – 1312 p.

Додаткова

1. Booch G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. 3rd ed. / G. Booch, R. A. et al. – Addison-Wesley, 2007. – 720 p.
2. Browning J. B., Sutherland B. C++20 Recipes: A Problem-Solution Approach. 2nd ed. – Apress, 2020. – 797 p.
3. Dmitrović S. Modern C++ for Absolute Beginners: A Friendly Introduction to C++ Programming Language and C++11 to C++20 Standards. – Belgrade, Serbia: Apress, 2020. – 324 p.
4. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. – Addison-Wesley, 2002. – 560 p.
5. Fowler M. Refactoring. Improving the Design of Existing Code. 2nd ed. – Addison-Wesley, 2018. – 448 p.
6. Grigoryan V, Wu S. Expert C++. – Packt Publishing, 2020. – 608 p.
7. Mikael Olsson. C++20 Quick Syntax Reference. – Hammarland, Finland: Apress, 2020. – 224 p.
8. Stroustrup B. A Tour of C++. 2nd ed. – Addison-Wesley, 2022. – 320 p.

До навчальної дисципліни № 4 «Бази даних»

Основна

1. Database Systems: Design, Implementation, & Management/ Coronel C., Morris S. – Видавництво: Cengage Learning, 2019. – 837с.
2. Балик Н.Р., Мандзюк В.І. Бази даних MySQL: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. — 160 с.
3. LaRock T., van de Laar E. Pro SQL Server 2022 Wait Statistics: A Practical Guide to Analyzing Performance in SQL Server and Azure SQL Database. – Drachten, The Netherlands: Apress, 2022. – 424 p.
4. Database System Concepts/ Silberschatz A., Korth H.F., Sudarshan S. – McGraw-Hill Education, 2019. – 1376 p.
5. Мащенко Л.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Бази даних» : Дніпро, ДНУ імені Олеся Гончара, 2018. – 29 с. Режим доступу: http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id=9828

Додаткова

1. Бардус І. О. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованого підходу) : навч. посіб. / І. О. Бардус, М. І. Лазарєв, А. О. Ніценко. – Харків : Вид-во «Діса плюс», 2017. – 133 с.
2. Лосєв М. Ю. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів [Електронний ресурс] / М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 233 с. Режим доступу: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/21468/1/2018-Лосєв%20М%20Ю%20Федько%20В%20В.pdf>
3. Fritchey G. SQL Server 2022 Query Performance Tuning: Troubleshoot and Optimize Query Performance. – Apress, 2022. – 748 p.
4. Molinaro A., de Graaf R. SQL Cookbook: Query Solutions and Techniques for All SQL Users. – O'Reilly, 2020. – 567 p.

До навчальної дисципліни № 5 «Архітектура та проектування програмного забезпечення»

Основна

1. Мартін Р. Чиста архітектура: мистецтво створення програмного забезпечення. – Фабула, 2019. – 368 с.
2. Фрімен Е., Робсон Е. Патерни проектування. – : Фабула, 2020. – 672 с.
3. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. – Addison Wesley, 2015. – 816 p.

Додаткова

1. Табунщик Г. В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
2. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. – К.: Академперіодика, 2008. – 319 с.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 40 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень:

- максимального значення 5 балів у випадку вірної відповіді,
- мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	40	5	$40 \times 5 = 200$

- за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 40.

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності при його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Дисципліна №1	4	25	100
Дисципліна №2	4	25	100
Дисципліна №3	4	25	100
Дисципліна №4	4	25	100
Дисципліна №5	4	25	100
Загальна кількість завдань			500

Оцінювання знань здійснюється за 200-бальною шкалою.

Тривалість вступного випробування – 120 хвилин.

Мінімальний прохідний бал – 100.