

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Юрія Федьковича  
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних системах

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор  Руслан БЛОСКУРСЬКИЙ  
 травня 2026 року

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО КОМПЛЕКСНОГО  
ФАХОВОГО ІСПИТУ**

на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти  
для здобуття наукового ступеня доктора філософії

Галузь знань: F — ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

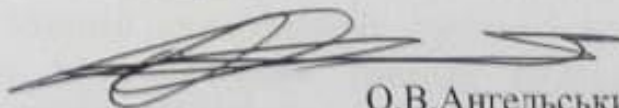
Спеціальність: F2 — ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Схвалено

Вченою радою ННІФТКН

Протокол № 6 від 16.04.2026р.

Голова Вченої ради



О.В.Ангельський

Чернівці 2026 рік

**Основи інженерії програмного забезпечення.** Предмет і методи програмної інженерії. Значення інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку суспільства. Кризи програмування в історії розвитку ПЗ. Парадигми програмування та тенденції розвитку мов програмування.

Обчислювальні машини та системи. Архітектура обчислювальної машини на прикладі персональних комп'ютерів x86. Поняття багатопроцесорного комплексу, локальної та регіональної мережі. Функції та архітектура програмного забезпечення.

Операційні системи та оболонки. Компоненти операційної оболонки: інтегроване середовище розробки програм (IDE), компілятори, лінкувальники, налагоджувачі, редактори текстів, графічні редактори, електронні таблиці, СКБД, пакети прикладних програм.

Складові інженерної діяльності: процес, життєвий цикл програмного забезпечення (ЖЦ ПЗ), модель ЖЦ ПЗ, вартість ПЗ. Каскадна та спіральна моделі ЖЦ ПЗ. Змішані (гібридні) моделі ЖЦ ПЗ. Промислові методології розробки ПЗ.

### ***Дискретна математика***

Множини. Потужність множини. Алгебра множин. Декартовий добуток множин. Відношення та їх властивості. Висловлювання. Логічні функції. Алгебра висловлювань. Числення висловлювань. Нормальні форми логічних виразів. Поняття про задачу мінімізації логічних виразів. Тотожно істинні та хибні висловлювання. Повні набори логічних функцій.

Алгоритми. Загальні емпіричні властивості алгоритмів. Алфавітні оператори та алгоритми.

Асоціативні числення. Приклади універсальних алгоритмічних систем: нормальні алгоритми Маркова; машини Тюрінга. Тезис Черча. Поняття про проблеми, що не мають алгоритмічного розв'язку.

### ***Операційні системи***

Режими роботи комп'ютера: інтерактивний, пакетна обробка, робота в реальному часі, термінал.

Приклади ОС та операційних оболонок: UNIX, Windows. Порівняння поколінь ОС Windows (9x, NT, 2000, XP, 7, 8, 10).

Процеси. Взаємодія процесів. Методи синхронізації. Захист і цілісність. Тупикові ситуації та способи їх запобігання. Методи планування в мультипрограмних системах. Віртуальна машина.

Керування пам'яттю. Абстрактні типи пам'яті: стек, черга, таблиця. Віртуальна пам'ять. Стратегії розподілення пам'яті, витіснення та підкачка сторінок.

Файлова система. Базисна та логічна системи керування файлами. Типи файлів і методи доступу. Захист файлів.

Управління зовнішніми пристроями. Поняття переривання та драйверу.

## ***Комп'ютерні мережі***

Програмне керування інформаційними процесами в комп'ютерних мережах. Відкрита архітектура мереж. Інтерфейси та протоколи, еталонна модель системи протоколів. Задача маршрутизації. Поняття розподіленої обробки.

Комутація каналів і комутація пакетів. Принципи розділення середовища передачі даних.

Декомпозиція задачі мережної взаємодії. Модель OSI. Стандартизація мереж. Загальна характеристика технології Ethernet. MAC-адреси, доступ до середовища і передавання даних. Виникнення колізії. Типи кадрів. Використання різних типів кадрів Ethernet. Максимальна продуктивність мережі Ethernet. Фізичний рівень технології Fast Ethernet. Технологія Gigabit Ethernet.

Стек протоколів TCP/IP, принципи організації мережі Інтернет. Типи IP-адрес, доменні імена.

Формат IP-адреси, класи IP-адрес. Використання масок під час IP-адресації. Схема IP-маршрутизації. Призначення і характеристика протоколу ICMP, типи ICMP-повідомлень.

Адресація прикладних програм. Порти. Протоколи UDP і TCP. Система DNS, схема роботи DNS.

Основні протоколи прикладного рівня: електронна пошта (SMTP, POP3, IMAP), віддалена консоль (Telnet, SSH), обмін файлами (FTP), гіпертекстові сторінки (HTTP, HTTPS).

## ***Якість та надійність програмного забезпечення***

Верифікація і тестування – складові життєвого циклу ПЗ. Задачі і види тестування ПЗ. Статичне та динамічне тестування. Вимоги до ідеального критерію тестування. Класи критеріїв тестування. Метрики і методика інтегральної оцінки. Методи проектування тестових шляхів.

Монолітна та інкрементна збірка модулів. Структура інструментальної системи автоматизації тестування.

Надійність програмного забезпечення. Типи відмов та аварійних ситуацій у функціонуванні програм. Критерії надійності програмних комплексів. Підвищення надійності програм за рахунок часового та інформаційного надлишку.

## ***Бази даних***

Системи керування базами даних. Функції СКБД. Відмінність між СКБД та багатовимірними сховищами даних (Data warehouses). OLAP & Data Mining.

Поняття розподіленої бази даних, стратегії розподілу даних та глобальної схеми. Поняття транзакції.

Модель даних. Ієрархічна, мережна моделі. Схема та підсхема бази даних. Незалежність та цілісність даних.

Реляційна модель даних. Реляційна алгебра. Реляційне числення. Нормальні форми відношень.

Мова SQL. Засоби пошуку даних. Запити на вибірку даних. Засоби маніпулювання даними.

Віртуальні таблиці (view) як об'єкт бази даних. Властивості транзакцій. Рівні ізоляції транзакцій.

Індекси як засоби оптимізації опрацювання даних.

Інформаційні-пошукові системи. Поняття релевантності документів у фонді.

Коефіцієнти повноти та точності інформаційного пошуку. Методи індексування та анотування документів.

Пошукова машина Інтернету. Системи контент-аналізу.

### ***Мови і системи програмування***

Процедурні і проблемно-орієнтовані мови. Порівняльна характеристика мов програмування: C, C++, C#, Python, Java та інших.

Основи Web-програмування, Web-сервери. Порівняння мов ASP, ASP.NET, PHP, Perl, Python. Поняття Web-сервісів.

Компілятори та інтерпретатори. Етапи трансляції: лексичний, синтаксичний, семантичний аналізи; оптимізація, генерація коду, збирання і лінкування. Роль інсталяції.

Керування пам'яттю у створюваній компілятором програмі. Статична, автоматична, керована базована і динамічна пам'яті. Передача параметрів між програмними модулями. Загальна пам'ять. Виклик за значенням, за найменуванням, за посиланням.

Поняття рекурсії програм. Рекурсивні визначення і рекурсивні програми. Властивості рекурсивних програм.

Проектування інтерфейсу користувача. Модель об'єкт – дія. Методи експертного оцінювання.

Об'єктно-орієнтоване програмування. Види операцій над об'єктами. Активні і пасивні об'єкти.

Відношення між об'єктами. Відношення між класами. Оголошення класу. Створення об'єктів. Способи доступу до членів класу. Методи класу. Створення об'єктів в області динамічної пам'яті.

Типи успадкування. Похідні класи. Віртуальні методи. Перевизначення операцій. Дружні функції. Мова UML.

Основні поняття об'єктно-реляційного відображення. Низькорівневий доступ до даних за допомогою ADO.Net. Мова розмітки даних XML.

Шаблони проектування ПЗ. Твірні шаблони. Структурні шаблони. Поведінкові шаблони. Типові хибні рішення у проектуванні, антишаблони. Конструювання моделей ПЗ: MVC, MVP, MVVM.

Архітектури веб-застосувань. Архітектури SOA, SaaS. Розробка WCF-сервісів.

Моделі та підходи в штучному інтелекті (ШІ). Подання знань і машина виведення. Експертні системи. Нейронні мережі. Поняття агента. Логічне програмування. Приклади систем програмування за "правилами".

## ***Інформаційна безпека***

Основні завдання та визначення захисту інформації. Властивості інформації, що підлягають захисту.

Політика безпеки підприємства. Модель загроз, модель порушника, оцінка ризиків. Методи оцінки інформаційних ризиків підприємства.

Формальні моделі доступу. Дискреційна та мандатна моделі доступу. Модель Харрісона-Руззо-Ульмана, її переваги та недоліки. Модель Белла-Ла Падули, її переваги та недоліки. Модель Біба. Композитні моделі доступу.

Безпека сучасних операційних систем на прикладі Windows та Linux. Методи підсилення безпеки. Протоколи аутентифікації.

Криптографічні методи захисту інформації. Симетричні та асиметричні криптосистеми. Вимоги до сучасних криптосистем.

Симетричні криптосистеми, їх переваги та недоліки. Режими роботи симетричних криптоалгоритмів.

Асиметричні криптосистеми, їх переваги та недоліки. Електронний цифровий підпис. Криптографічні функції хешування.

Криптовалюти. Поняття криптовалюти, основні характеристики Bitcoin.

Поняття майнінгу. Роль майнінгу в Bitcoin. Організація транзакції в Bitcoin.

***Основи квантової інформатики.*** Поняття кубіту. Прості операції з кубітами. Поняття квантової суперпозиції. Поняття квантового прискорення обчислень. Часткове вимірювання. Протокол квантового щільного кодування. Протокол квантової телепортації. Алгоритм Дойча. Алгоритм Шора. Алгоритм Гровера. Квантовий алгоритм узгодження ключа BB84 та інші. Вимоги до квантових комп'ютерів.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ F2 – ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Вступне фахове випробування проводиться в тестовій формі за наступним порядком: для кожного завдання пропонується чотири варіанти відповідей, з яких лиш один варіант – правильний.

Завдання вважається виконаним неправильно у випадках, якщо:

- позначено неправильну відповідь;
- позначено більше одного варіанту відповідей, навіть, якщо серед позначених є правильна відповідь;
- відповідь не позначено взагалі.

Фаховий вступний іспит відбувається згідно програми вступу до аспірантури зі спеціальності F2 – Інженерія програмного забезпечення, затвердженою Вченою радою Навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук (протокол № 6 від «16» квітня 2026 р).

Вступний іспит проводиться очно у тестовому форматі. Тест містить 20 питань/завдань. Серед відповідей на кожне завдання/питання потрібно вибрати одну, яка, на розсуд абітурієнта є правильною. Правильна відповідь оцінюється в 6 балів, неправильна – 0 балів. Максимальна кількість балів на вступному іспиті – 200 балів. Розрахунок підсумкового результату виконується системою автоматично. Загальна оцінка за тестування обчислюється як сума балів, набраних абітурієнтом, приведена до шкали 80 – 200 балів. Вступний іспит вважається складеним за умови, якщо абітурієнт вказав 7 і більше правильних відповідей на тестові завдання/питання і отримав не менше 122 балів, що відповідає нижній межі оцінки задовільного рівня.

Час тестування складає 120 хвилин.

Рішення про зарахування вступника на навчання приймається Приймальною комісією Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича відповідно до обсягів встановленої університету ліцензії за набраним конкурсним балом згідно з правилами прийому до аспірантури Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії у 2026 році, затвердженого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 27 квітня 2026 року (протокол №5).

### **Рекомендована література**

1. Кнут Д. Мистецтво програмування. (у 3-х т.) – "Вільямс", – 2020.
2. Artificial Intelligence Resources. — Електронний ресурс — Режим доступу: <https://www.pearson.com/en-ca/higher-education/campaigns/artificial-intelligence-resources.html>
3. Alex Guerrieri Hands-On System Programming with Go: Build modern and concurrent applications for Unix and Linux systems using Golang, 2019, 443 p.
4. J.Richter. CLR via C# (4th Edition) (Developer Reference). Microsoft Corp., 2020, - ISBN – 978-0735667457. – Електронний ресурс. – Режим доступу: [https://balka-book.com/ua/c-308/clr\\_via\\_c\\_developer\\_reference-12732](https://balka-book.com/ua/c-308/clr_via_c_developer_reference-12732)
5. Бабенко Л.П., Лавріщева К.М.. Основи програмної інженерії – К.: Знання, 2018, – 269 с. — Електронний ресурс. — Режим доступу: <https://books.chic.cv.ua/k-m-lavrishhevaprogramna-inzheneriyapidruchnyk/>
6. Sommerwill, I. Software Engineering 9th Edition. - Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://engineering.futureuniversity.com/BOOKS%20FOR%20IT/Software-Engineering-9th-Edition-by-Ian-Sommerville.pdf>
7. W.Collins. Data Structure and the Standard Template Library. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2021. - 688 P.
8. C.J.Date. An Introduction to Database Systems. Електронний ресурс. — Режим доступу: [https://docs.google.com/file/d/0B9aJA\\_iV4kHYR1I1Q1MxQ2VzX0U/edit?resourcekey=0-m-SoWfxx0CbK6tjYrMttow](https://docs.google.com/file/d/0B9aJA_iV4kHYR1I1Q1MxQ2VzX0U/edit?resourcekey=0-m-SoWfxx0CbK6tjYrMttow)
9. Introducing Microsoft SQL Server 2025. Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/sql-server/sql-server-downloads>
10. Комп'ютерні мережі. Частина 1. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім.Ігоря Сікорського. –Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.
11. Tanenbaum A.S., Feamster N., Wetherall D.J. Computer Networks — Harlow: Pearson, 2021. - 946 p.
12. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»та 122 «Комп'ютерні науки» – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 259 с.
13. Білас О. Якість програмного забезпечення та тестування: навч. посіб .– Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2020.– Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://librarygo.lpnu.ua/?elbook=yakist-programnogo-zabezpechennya-ta-testuvannya>
14. Будай А. Дизайн патерни - просто, як двері. [Електронний ресурс]– Режим доступу: <https://abitap.com/wp-content/uploads/2022/09/andrij-budaj-dyzajn-paterny-%E2%80%93-prosto-yak-dveri.pdf>
15. C#. Теорія та практика. URL: [https://www.bestprog.net/uk/sitemap\\_ua/c-3](https://www.bestprog.net/uk/sitemap_ua/c-3)
16. Andrew Troelsen. Pro C# 7. — Apress Media, 2017. — 1353 P. - <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-3018-3>

17. Microsoft Language Integrated Query (LINQ). — Електронний ресурс. — Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/linq/>
18. Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Технології захисту інформації. - Чернівці: Книги-XXI, 2014. - 432 С.
19. Крохмальський Т.Є. Вступ до квантових обчислень. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 204 с.
20. Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. Львів: “Новий світ-2000”, 2019. - 678 С.
21. Євсєєв С.П., Мілов О.В., Остапов С.Е., Сєверінов О.В. Кібербезпека: Основи кодування та криптографії. Харків-Львів: “Новий світ-2000”, 2023. - 658 С.
22. Stuart Russel, Peter Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. — Pearson Educational Limited, 2022. — Електронний ресурс. — Режим доступу: [http://lib.yzu.am/disciplines\\_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf](http://lib.yzu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf)