

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКА УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ



ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії
Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Володимир ШУЛЬГА

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ (ІСПИТУ) ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
для вступу на освітньо-наукову програму підготовки
доктора філософії за спеціальністю
«F7 Комп'ютерна інженерія»

Київ - 2025

Програма вступного випробування для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії за спеціальністю «F7 Комп'ютерна інженерія». ДУІКТ. 2025. 9 с.

РОЗРОБНИКИ:

к.т.н., доцент Наталія ЛАЩЕВСЬКА

завідувач кафедри КІ

к.т.н., с.н.с. Ярослав ТОРОШАНКО

гарант ОНП «Комп'ютерна інженерія», доцент кафедри КІ

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій
Протокол № 3 від «13» березня 2025 року

Завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії



Наталія ЛАЩЕВСЬКА

РЕКОМЕНДОВАНО

Вченою радою Навчально-наукового інституту інформаційних технологій

Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Протокол № 1 від «10» квітня 2025 року

УЗГОДЖЕНО:

Перший проректор



Олександр КОРЧЕНКО

Завідувач відділу аспірантури та докторантури



Юрій ПОКАНЕВИЧ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Прийом аспірантів на навчання для здобуття ступеня доктора філософії, які мають диплом другого рівня (магістра) здобуття вищої освіти за спеціальністю F6 - «Інформаційні системи та технології» за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи та технології» проводиться за результатами фахових вступних випробувань.

Програма розроблена відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, закону України від 06 вересня 2014 р. «Про вищу освіту», постанови КМ України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» зі змінами та наказу Міністерства освіти і науки України від 15.03.2023 р. № 276 «Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2023 році», «Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в аспірантурі» та «Правил прийому на навчання до аспірантури для здобуття наукових ступенів доктора філософії та доктора наук у Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій».

Програму вступного випробування (іспиту) зі спеціальності складено на підставі програм рівня вищої освіти магістра зі спеціальності F7 «Комп'ютерна інженерія» у Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій.

Вступник за освітньою програмою «Комп'ютерна інженерія» має володіти системою фундаментальних та спеціалізованих знань, а також практичними навичками, необхідними для розробки, побудови, впровадження та обслуговування комп'ютерних систем, мереж і вбудованих обчислювальних систем.

Ключові компетентності, якими повинен володіти студент:

- знання апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем;
- навички проєктування цифрових пристроїв і мікропроцесорних систем;
- здатність до розробки програмного забезпечення низького рівня, операційних систем і драйверів;

розуміння принципів побудови комп'ютерних мереж, систем реального часу, безпеки та надійності ІТ-систем.

Теоретична база програми ґрунтується на вивченні схемотехніки, комп'ютерної архітектури, мікроелектроніки, алгоритмів, системного програмування та методів оптимізації ІТ-рішень для конкретних інженерних завдань.

Випускники програми готові працювати в таких галузях, як високопродуктивні обчислення, вбудовані системи, автоматизація, робототехніка, телекомунікації, інформаційна безпека та індустрія 4.0.

ПИТАННЯ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Еталонна модель взаємодії відкритих систем. Особливості еталонної моделі локальних мереж. Модель TCP/IP і OSI. Поняття модуляції і дискретизації сигналів. Методи кодування. Методи знаходження та корегування помилок. Метод доступу CSMA/CD. Структура кадру стандарту IEEE 802.3/LLC. Структура стандартів IEEE 802.x. Фізичний рівень мережі Ethernet. Обладнання, що використовується для побудови мережі Ethernet. Стандарти мережі Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet. Реалізації фізичного рівня технологій Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet. Організація кільцевих мережі. Маркерний метод доступу до середовища. Формати і структура кадрів стандартів Token Ring. Управління мережею Token Ring. Приклад комп'ютерної мережі із шести станцій. Формати і структура кадрів мережі FDDI. Реалізація фізичного рівня технології FDDI. Реалізація фізичного рівня технології TokenRing. Типи і формати адрес стека TCP/IP. Класи IP адрес. Особливі адреси. Зарезервовані IP адреси. Публічні і приватні IP-адреси. Структура IP пакета. Фрагментація IP пакетів. Принципи маршрутизації. Алгоритми вибору найкоротшого шляху. Маршрутизація з використанням масок. Табличні методи маршрутизації. Динамічна маршрутизація. Поняття автономної системи. Протоколи внутрішньої та зовнішньої маршрутизації.

Управління трафіком в режимі «скользящего окна». Способи комутації та засоби об'єднання підмереж. Призначення і основні функції транспортного рівня. Протоколи підтримки якості обслуговування. Рівні адаптації ATM. Принцип комутації по мітках. Структура мережі MPLS.

ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Структури паралельних систем. Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатоядерні процесори. Системи з загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (кластерні системи) . Паралельні процеси. Потоки. Стани потоку. Операції з потоками. Програмування потоків в сучасних мовах та бібліотеках програмування: Java, Ada, C#, WinAPI, MPI, OpenMP) . Паралельні алгоритми: побудова та аналіз. Коефіцієнт прискорення. Коефіцієнт ефективності. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри. Організація взаємодії потоків. Види взаємодії процесів. Дві моделі взаємодії потоків: через спільні змінні та через передавання повідомлень. Тупики. Взаємодія потоків, яка базується на спільних змінних. Задача взаємного виключення. Дві схеми рішення задачі взаємного виключення: через контроль потоків та через контроль спільного ресурсу. Види синхронізації потоків. Засоби для організації взаємодії потоків: семафори, мютекси, події, критичні секції, замки, монітори, атомік змінні. Їх реалізація в сучасних мовах та бібліотеках паралельного програмування (Java, Ada, C#, WinAPI, MPI, OpenMP). Взаємодії процесів, яка базується на посилянні повідомлень. Загальна концепція моделі. MPI: примітиві Send/Receive. Ada: механізм рандеву. Програмування для розподілених систем. Модель клієнт-сервер. Сокети. Віддалені методи. Бібліотека MPI. Java – RMI, Ada – RPC, C# - .NET Remoting. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення для паралельних та розподілених систем. Програмування для систем зі спільною пам'яттю. Програмування для систем зі розділеною пам'яттю. Програмування для розподілених (кластерних) систем.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Класифікація моделей. Основні критерії ефективності моделювання. Етапи побудови моделі. Методи оцінки адекватності моделей. Критерії визначення стійкості при статистичному моделюванні. Потoki випадкових подій. Моделювання випадкових потоків. Моделювання випадкових величин. Системи масового обслуговування – як моделі роботи вузлів комп'ютерних систем. Методи їх математичного та імітаційного моделювання. Математичне та імітаційне моделювання. Їх порівняльна оцінка. Мережі Петрі. Побудова мережі Петрі. Імітаційне моделювання комп'ютерних систем з використанням мереж Петрі. Представлення мережі Петрі у вигляді стохастичного процесу Маркова. Побудова дерева досяжності мережі Петрі. Математичне моделювання комп'ютерних систем з використанням мереж Петрі.

ЗАХИСТ ТА РЕЗЕРВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

Загрози інформаційній безпеці комп'ютерної обробки даних. Основні задачі захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах. Організаційні, технічні та криптографічні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації, використання брандмауерів для захисту комп'ютерних мереж від спроб несанкціонованого доступу. Математичні основи криптографії. Типи незворотних перетворень, їх порівняльна характеристика та використання в алгоритмах захисту інформації. Використання булевих перетворень для задач криптографічного захисту інформації. Криптографічні властивості булевих перетворень. Алгоритми потокового шифрування даних. Типи генераторів псевдовипадкових двійкових послідовностей. Методи оцінки їх якості. Методи злому захисту з використанням потокового шифрування. Криптографічні алгоритми симетричного шифрування. Структури алгоритмів симетричного шифрування. Диференційний та лінійний криптоаналіз. Хеш-алгоритми і їх використання для криптографічного захисту

цілісності та автентичності електронних документів. Структури хеш алгоритмів та методи їх злому. Механізми криптографічного захисту на основі теорії чисел. Алгоритм RSA. Генерація ключів алгоритму. Методи злому криптографічного захисту з використанням аналізу динаміки параметрів технічної реалізації. Методи організації обчислення модулярного експоненціювання при реалізації криптографічних алгоритмів з відкритим ключем. Технологія Монтгомері та використання передобчислень. Обчислення модулярної експоненти з захистом від аналізу динаміки споживання потужності. Цифровий підпис. Алгоритми його формування та перевірки. Методи підробки цифрового підпису. Методи та криптографічні механізми ідентифікації віддалених користувачів. Атаки на системи ідентифікації. Концепція нульових знань при ідентифікації віддалених користувачів та криптографічні алгоритми її реалізації. Апаратні засоби підтримки криптографічного захисту інформації. Криптопроцесори та крипто акселератори. Їх характеристики, недоліки та переваги. Комп'ютерні віруси, їх класифікація, способи розповсюдження вірусів. Методи виявлення комп'ютерних вірусів та захисту від них.

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Еволюція поколінь комп'ютерних систем. Типи продуктивності та показники ефективності комп'ютерних систем. Способи підвищення продуктивності комп'ютерних систем. Класифікація комп'ютерних систем. Основні характеристики комп'ютерних систем (симетричність, тип пам'яті, тип управління, масштабованість, зернистість, синхронність, зв'язаність). Загальна характеристика матричних систем Переваги та недоліки матричних систем. Мультипроцесорні (SMP) системи. Переваги та недоліки мультипроцесорних систем. Мультикомп'ютерні системи. Комп'ютерні системи з масовим паралелізмом (MPP). GRID системи. Розподілені системи. Топологічні характеристики мультикомп'ютерних систем та їх аналіз. Порівняльний аналіз мультипроцесорних та мультикомп'ютерних систем. Комп'ютерні системи з крупно та

середньозернистим паралелізмом. Основні переваги та недоліки комп'ютерних систем із загальною пам'яттю. Основні переваги та недоліки систем із індивідуальною (локальною) пам'яттю. Комп'ютерні системи з дрібнозернистим паралелізмом. Dataflow системи. Системи з надвеликим командним словом (VLIW). Конвеєрні системи. Векторні системи. Особливості програмного забезпечення для паралельних комп'ютерних систем різних архітектур.

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСІВ ТА МЕРЕЖ

Основні режими організації обчислювального процесу. Принципи організації, структура та робота систем мультипрограмування, їх користувацькі інтерфейси. Визначення операційної системи, її основні функціональні компоненти й їх загальні характеристики. Концепція керування процесами та потоками. Особливості станів процесів та переходів між ними. Між процесна взаємодія, класифікація та особливості реалізації. Види систем розподіленої обробки інформації. Класифікація та характеристики GRID систем. Класифікація та характеристики CLOUD систем. Структура пам'яті та керування нею: сучасні та перспективні механізми розподілення. Типи фрагментації та методи боротьби з цим явищем. Віртуальна організація пам'яті. Формування ефективного та лінійного адреса. Вибір розміру сторінок в сучасних системах організації пам'яті. Робоча множина, Робочий набір. Алгоритми заміщення сторінок. Теорія робочої множини. Когерентність пам'яті – методи підтримки когерентності. Завантажувачі, їх основні машинно-залежні та незалежні функції "розкручуючі" завантажувачі. Програми зв'язування та редактори зв'язків. Динамічне зв'язування. Файлові системи – класифікація. Методи пошуку вільного місця на диску. Методи пошуку файлу в різних ОС. Методи підвищення ефективності праці файлових систем.

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ

Програму вступного випробування (іспиту) зі спеціальності складено на підставі програм рівня вищої освіти магістра зі спеціальності F7 «Комп'ютерна інженерія» у Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій.

Вступне випробування (іспит) зі спеціальності передбачає оцінювання підготовленості вступника до здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія» на основі здобутих раніше компетентностей в обсязі стандарту вищої освіти магістра з відповідної спеціальності.

Конкурсний відбір для зарахування до аспірантури з метою здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється за сумою результатів вступних випробувань.

Відповідь вступника на вступному екзамені оцінюється за 200-бальною шкалою.

Рейтинг здобувача складається з балів, які він отримує за виконання сорока тестових завдань екзаменаційного білету.

Система рейтингових балів

Критерії оцінювання відповідей на тестові завдання екзаменаційного білету:

- вірна відповідь – 5 балів,
- невірна відповідь - 0 балів.

Загальна кількість балів за відповідь студента визначається шляхом підсумовування балів за виконання всіх тестових завдань.

Абітурієнт вважається таким, що склав іспит, якщо його оцінка становить не менше ніж 100 балів.

У випадку, якщо екзаменаційна оцінка за іспит є нижчою за 100 балів (0 – 99 балів), абітурієнт вибуває з конкурсного відбору на спеціальність (освітньо-наукову програму).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. — Київ: Ліра-К, 2024. — 264 с. ISBN 978-966-2609-29-5
2. Чегренець В.М., Руденко Н.В. Комп'ютер та комп'ютерна арифметика. — К.:ДУТ. - 2016.
3. Лупенко С. А., Пасічник В. В., Тиш Є. В. Комп'ютерна логіка. — Львів: Магнолія, 2024. — 354 с. ISBN 978-617-574-109-2.
4. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Комп'ютерні мережі: підручник. — Вінниця: ВНТУ, 2020. — 378 с. ISBN 978-966-641-808-4.
5. Батрак Є. О. Архітектура комп'ютерних систем: Навчальний посібник. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 110 с.
6. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Комп'ютерні мережі. Частина 1: Навчальний посібник. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 328 с.
7. Лупенко С. А. Комп'ютерна логіка / С. А. Лупенко, В. В. Пасічник, Є. В. Тиш. - Львів : Магнолія, 2016. – 354 с. :
8. Жураковський Б. Ю., Зенів І. О. Комп'ютерні мережі. Частина 2: Навчальний посібник. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020.
9. Тиртишников О. І. Комп'ютерна логіка: Електронний навчальний посібник. — Дніпро: НУХТ, 2023. — 149 с.
10. Прищепа М. М., Погребняк В. П. Мікроелектроніка. Частина 1: Елементи мікросхем. — 2020.
11. Лемешко А. Ю. Операційні системи. Конспект лекцій. — Чернігів: ЧНТУ, 2020.
12. Квасницький В. Є. Мікропроцесорні системи: Навчальний посібник. — Вінниця: ВНТУ, 2021.
13. Філатов Ю. І., Глущенко В. В. Тестування та діагностика обчислювальних систем. — Суми: СумДУ, 2021.
14. Андрушко С. І., Лозовський А. О. Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах. — Київ: НУ «Львівська політехніка», 2023.
15. Панасюк В. П. Системне програмування: Підручник. — Київ: КНЕУ, 2021.
16. Годованюк Ю. М. Системне програмування. Лекції. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022.
17. Штучний інтелект: навчальний посібник [Електронний ресурс]/А.С. Звенігородський, Ю.І. Катков – Київ: ДУТ, 2019. – (PDF, 79 с.)
http://www.dut.edu.ua/uploads/l_2052_26272984.pdf

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ (ІСПИТУ) ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
для вступу на освітньо-наукову програму підготовки
доктора філософії за спеціальністю «F7 Комп'ютерна інженерія»**

Склад предметної комісії визначається додатковим наказом Ректора Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій «Про створення предметних комісій з приймання вступних іспитів до аспірантури». Робота комісії регламентується «Правилами прийому на навчання до аспірантури для здобуття наукових ступенів доктора філософії та доктора наук у Державному університеті інформаційно-комунікаційних технологій в 2025 році».

Вступне випробування (іспит) зі спеціальності проводиться у письмовій формі.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Освітній ступінь	доктор філософії
Спеціальність	«F7 Комп'ютерна інженерія»
Навчальна дисципліна	Вступне випробування

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Тестове питання
 - а)
 - б)
 - в)
 - г)
 - ...
40. Тестове питання
 - а)
 - б)
 - в)
 - г)

Затверджено

Гарант освітньої програми

Ярослав ТОРОШАНКО