КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник голови Приймальної комісії
проректор з наукової роботи
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
_______________ **Ганна ТОЛСТАНОВА**
« 01 **»** квітня **2025 р.**

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
ДО АСПІРАНТУРИЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
F7 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ
на здобуття ступеня доктора філософії
(третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ F ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

КИЇВ – 2025

ПЕРЕДМОВА

Програма вступного екзамену за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» відображає сучасний стан цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання яких необхідно для вступаючих на навчання до аспірантури.

Екзаменований має показати високий рівень теоретичної та професійної підготовленості, знання загальних концепцій і історії розвитку, глибоке розуміння основних розділів, а також вміння використовувати свої знання для розв'язання дослідних та прикладних завдань у галузі інформаційних технологій.

В основу програми покладені наступні навчальні дисципліни: «Електроніка та мікросхемотехніка», «Елементи та пристрої автоматики», «Теорія автоматичного управління», «Обчислювальні машини та системи», «Метрологія та вимірювання», «Теоретичні основи інформаційно-вимірювальної техніки», «Мікропроцесорні пристрої автоматики».

Програма включає такі напрямки:
Історія розвитку ЕОМ, систем, мереж та їх компонентів.

Математичні, арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки.

Архітектура ЕОМ та принципи обробки інформації.

Обчислювальні системи.

Обчислювальні мережі.

Теоретичні основи побудови компонентів.

Компоненти ЕОМ, систем та мереж.

Програмне забезпечення ЕОМ та мереж.

Проектування ЕОМ, систем та мереж.

Надійність ЕОМ, систем та мереж.

Захист інформації в системах та мережах.

Інформаційно-вимірювальні системи та їх компоненти.

1. Історія розвитку ЕОМ, систем, мереж та їх компонентів

1.1. Етапи розвитку засобів обчислювальної, керуючої та вимірювальної техніки та їх компонентів. Класифікація Фліна.

1.2. Цифрові та аналогові ЕОМ: основні принципи побудови та організації обчислювального процесу.

1.3. Класифікація ЕОМ за різними ознаками. Таблиця параметрів обчислювальних систем TOP-500.

1.4. Розвиток інтегральних технологій, закон Мура та фізичні обмеження розвитку кремнієвих технологій.

1.5. Нові технології створення компонентів та структур ЕОМ (оптичних, кріоелектронних, біотехнологій та ін.). Закони Гроша, Амдала та ін.

2. Математичні, арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки

2.1. Множина. Алгебраїчні та теоретико-множинні операції над множинами. Унарні, бінарні та тернарні відношення. Властивості відношень: рефлексивність, симетричність та транзитивність. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності та індекс відношення еквівалентності. Відношення толерантності. Відображення. Ін'єктивні та бієктивні відображення. Функція, функціонал, предикат. Потужність множини.

Поняття алгебри. Одноосновні та багатоосновні алгебри. Система алгоритмічних алгебр В.М. Глушкова. Подання алгоритмів у системах алгоритмічних алгебр.

2.1. Алгоритмічна універсальність ЕОМ. Машина Тьюринга.

2.2. Булеві функції. Означення булевої функції. Кількість булевих функцій n змінних та їх основні властивості. Булеві функції двох змінних. Теорема про розкладання булевих функцій за змінними. Принцип двоїстості, двоїсті формули. Диз'юнктивна та досконала диз'юнктивна нормальна форма функції. Кон'юнктивна та досконала кон'юнктивна нормальна форма функції. Повнота системи функцій. Поняття базису системи булевих функцій. Постановка задачі мінімізації булевих функцій. Спрощення диз'юнктивних нормальних форм та тупикові диз'юнктивні нормальні форми. Аналітичні методи мінімізації. Постановка задачі мінімізації в геометричній формі. Тупиковість на основі геометричних уявлень. Геометричні методи мінімізації. Карти Карно. Мінімізація неповністю визначених булевих функцій. Поняття комбінаційної схеми та її синтез. Приклади синтезу (комбінаційний суматор, перетворювач кодів тощо).

2.2. Теорія орієнтованих графів. Засоби задання графів: аналітичний, геометричний, матричний. Головні поняття орієнтованих графів: циклічність, ациклічність, зв'язність, шлях, цикл, дерево. Графи з насиченим та порожнім відношенням. Ізоморфізм та ізоморфне вкладення графів. Головні леми та теореми. Алгоритми визначення ізоморфізму графів та визначення ізоморфного вкладення графів. Теоретико-множинні властивості графів та операції над ними. Алгебраїчні властивості графів та операції над ними.

2.3. Теорія скінченних автоматів. Засоби задання автоматів: аналітичний, геометричний та матричний. Графоїд скінченного автомата та навантажене прадерево. Автомати I та II роду. Автомат Мілі та автомат Мура. Еквівалентність автоматів. Інтерпретація автомата Мура за допомогою автомата Мілі. Зображення подій у автоматах. Алгебра подій. Регулярний вираз, регулярна подія. Задання регулярних виразів у формі графів. Правила запобігання хибних шляхів у графах регулярних виразів. Аналіз скінченних автоматів. Алгебраїчні та теоретико-множинні операціїї над автоматами. Декомпозиція автоматів. Задача синтезу автоматів. Абстрактний та структурний синтез автоматів. Перша та друга теореми Кліні. Алгоритм синтезу автомата за регулярним виразом (алгоритм абстрактного синтезу автомата). Структурний синтез автоматів. Алгоритми структурного синтезу автоматів Мілі та Мура. Формування структурної таблиці автомата. Приклади структурного синтезу автоматів Мілі та Мура на різних елементах пам'яті та з комбінаційною частиною, виконаною у різних базисах. Рівняння функцій збудження тригерів. Структурні схеми автоматів. Програмна реалізація скінченного автомата на прикладі лексичного аналізатора мови програмування.

2.4. Подання інформації в ЕОМ. Системи числення. Способи представлення даних. Подання десяткових чисел та символьної інформації.

2.5. Організація виконання арифметичних та логічних операцій і способи їх прискорення.

3. Архітектура ЕОМ та принципи обробки інформації

3.1. Архітектура і структури ЕОМ, та варіанти їх архітектурно-структурної організації. Апаратні та програмні платформи ЕОМ, їх приклади.

3.2. Характеристики ЕОМ (продуктивність, надійність, достовірність обробки інформації, способи представлення інформації, ємність оперативного та постійного запам'ятовуючого пристрою та ін.).

3.3. КЕШ-пам’ять, VLIW-технології, застосування внутрішньої мови високого рівня.

3.4. Інтенсивні та екстенсивні структури ЕОМ (модель фон-Неймана-Лебедєва, ЕОМ з зосередженими та розосередженими апаратними засобами, ЕОМ з програмованою структурою, архітектура «процесор в пам'яті»).

3.5. Формування, вилучення, представлення та опрацювання знань в комп'ютерних системах. Основні визначення способів керування знаннями. ЕОМ для роботи з алгебрами складних структур даних, лексикографічні системи, текст-процесінг.

3.6. Нейронні мережі. Архітектурні особливості та функціональні можливості.

4. Обчислювальні системи

4.1. Різновиди обчислювальних систем та обчислювальних комплексів. Класифікації Фліна, Ерлангера, Шора та ін.

4.2. Багатомашинні та багатопроцесорні системи. Особливості побудови та використання.

4.3. Проблемно-орієнтовані системи: знання-орієнтовні, матричні, асоціативні та інші системи.

4.4. Географічно розподілені системи: призначення та принципи організації. Метакомп’ютери та GRID-системи, архітектурно-структурна організація та особливості застосування.

4.5. Системи з реконфігурованою структурою. Принципи організації, особливості проектування та застосування.

5. Обчислювальні мережі

5.1. Концепція відкритої системи. Приклади відкритих систем. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI. Основні функції кожного рівня моделі OSI. Семирівнева архітектура. Функції рівнів та їх взаємодія. Послуги, протоколи, інтерфейси.

5.2. Фізичні середовища передавання даних та їх порівняльні характеристики. Теорема Шеннона про взаємозв'язок смуги пропускання та перепускної спроможності каналу.

5.3. Технології комутації каналів, повідомлень та пакетів. Логічна та фізична структури мереж.

5.4. Мережі даних, що передаються (МПД). Архітектура МПД типів X.25, ISDN, Frame Relay, ATM та ін. Міжнародні стандарти на МПД.

5.5. Локальні мережі: топологія, архітектура та структурна організація. Методи доступу в мережах типу Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM. Формати пакетів. Порівняння характеристик локальних мереж.

5.6. Корпоративні мережі. Функції, алгоритми та особливості концентраторів, мостів, комутаторів та маршрутизаторів. Типи маршрутизаторів та протоколи маршрутизації.

Засоби захисту мережевого периметра.

5.7. Internet: архітектура та структурна організація. Стек протоколів TCP/IP. Формати пакетів, адресація та маршрутизація в IP-мережах. Технологія WWW, та її складові. Мова розмітки гіпертексту HTML. Зв’язок HTML з іншими мовами та технологіями програмування (SGML, XML). CGI-інтерфейс.

6. Теоретичні основи побудови компонентів

6.1. Основи теорії моделювання. Поняття моделі, основні властивості моделей, класифікація моделей. Мови моделювання. Методи обробки результатів моделювання.

6.2. Елементи теорії лінійних електричних кіл. Основні закони і теореми. Методи аналізу лінійних електричних кіл: контурних струмів, вузлових потенціалів, матричний аналіз. Аналіз нелінійних електричних кіл.

6.3. Передавальні, перехідні та амплітудно-частотні характеристики. Аналіз швидкодії компонентів у часовій та у частотній областях. Методи аналізу стійкості.

6.4. Основні поняття експериментальних досліджень, спостереження, лічба, вимірювання, контроль, діагностика.

6.5. Фізичні величини та сигнали, їх математичний опис. Систематизація фізичних величин. Класифікація вимірювань: прямі, непрямі, опосередковані, сукупні і сумісні.

7. Компоненти ЕОМ, систем та мереж

7.1. Цифрові компоненти

7.1.1. Типи вузлів та блоків сучасних ЕОМ, їх характеристики. Процесори ЕОМ, засоби пам'яті та керування обчислювальними процесами, пристрої вводу -виводу інформації.

7.1.2. Великі інтегральні схеми (ВІС). Типи та комплекти ВІС. Їх характеристики та технології виготовлення.

7.1.3. Логічні інтегральні схеми, що програмуються, особливості їх організації та використання.

7.1.4. Мікропроцесори: структура, внутрішні мови, типові операції та процедури.

Приклади та характеристики сучасних μР.

7.1.5. Процесори цифрової обробки сигналів. Типи та характеристики.

7.1.6. Інтегральні схеми пам'яті. Види інтегральних запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). ІС з довільною та послідовною вибіркою на біполярних та МДП транзисторах. Програмовані та перепрограмовані постійних ЗП. Порівняльна оцінка сучасних статичних та динамічних ЗП. ЗП на приладах із зарядним зв'язком, на циліндричних доменах, голографічні, кріоелектронні ЗП.

7.2. Аналогові та аналого-цифрові, цифроаналогові компоненти

7.2.1. Операційні підсилювачі (ОП). Аналіз схем ОП, їх основні параметри та характеристики. Температурний і часовий дрейфи. Методи компенсації дрейфу. Стійкість схем ОП, їх корекція.

7.2.2. Засоби вимірювальної техніки: міра, вимірювальний перетворювач, масштабний перетворювач, компаратор. Основні параметри і характеристики.

7.2.3. Інструментальні підсилювачі, активні фільтри, перемножувачі і модулятори. Аналогові комутатори та схеми пам'яті. Синтезатори аналогових сигналів.

7.2.4. Давачі та перетворювачі. Тензочутливі елементи, термоелектричні перетворювачі, термопари. Оптоелектронні перетворювачі. Давачі Холла, магніторезистори, напівпровідникові квантові інтерферометри (СКВІД).

7.2.5. Цифроаналогові перетворювачі (ЦАП). Основні вузли, характеристики та параметри. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). АЦП прямого та компенсаційного перетворювань. Сигма-дельта АЦП. Основні параметри та характеристики.

7.2.6. Похибки перетворювачів. Причини їх виникнення та їх оцінка. Методи математичного опису чутливості та точності засобів перетворення. Детермінований та імовірнісний методи оцінки похибок. Статичні і динамічні похибки перетворювачів.

8. Програмне забезпечення ЕОМ та мереж

8.1. Асемблери та їх типи. Машинно-залежні та незалежні характеристики асемблерів. Транслятори з мов асемблера.

8.2. Операційні системи (ОС). Основні компоненти та загальні характеристики операційних систем та їх інтерфейсів. Сучасні програмні платформи UNIX, MS WINDOWS, LINUX, їхні особливості. Абстракція процесу та її призначення, стани процесу. Взаємодія процесів, графи розвитку процесів. Функції S(a,b) та P(a,b) для опису послідовної та паралельної взаємодій процесів, композиція цих функцій, вірно вкладені графи розвитку процесів. Приклади взаємодії процесів. Поняття критичної секції. Абстракція потоку та її призначення, стани потоку. Застосування потоків у мультизадачних операційних системах та системах реального часу. Методи синхронізації процесів та потоків. Ретроспективний аналіз інтерпретаторів команд shell: sh, csh, tcsh, Korn shell, bash, POSIX shell.

8.3. Мережеві ОС: архітектура та функціональні особливості, адміністрування. Безпека інформаційних ресурсів. Технологія архівного резервування. Простори розробки розосереджених прикладних програм Delphi, Informix, Oracle, Power Builder та ін.

8.4. Структури даних. Типові статичні та динамічні структури даних: стек, черга, список, дерево. Обхід двійкових дерев. Доступ до даних. Використання рекурсивних методів в програмуванні.

8.5. Технологія програмування. Поняття технології програмування. Елементи технології програмування та її складові. Основні технології програмування: модульне та структурне програмування, багаторівневий структурний синтез, CASE-технології. Технології створення застосувань у сучасних візуальних середовищах програмування.

8.6. Машинно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані та універсальні мови програмування. Абетка, синтаксис та семантика. Способи опису мов програмування. Сучасні мови програмування: ANSI C++ 2020, BORLAND-PASCAL, PYTHON.

8.7. Парадигма та принципи об’єктно-орієнтованого програмування. Визначення об'єкту та примірника об'єкту. Поля та методи об'єктів. Область дії полів об'єкту та параметр self, this. Інкапсуляція даних, спадкування та поліморфізм. Присвоювання об'єктів та передача їх як фактичних параметрів у процедури та функції. Статичні методи об'єкту та їх властивості. Визначення віртуальних методів та їх властивості. Конструктори та таблиці віртуальних методів. Задання початкових значень об'єктів. Динамічні об'єкти та їх утворення. Звільнення об'єктів. Деструктори. Модулі, що експортують об'єкти. Приватна частина об'єкту. Тенденції розвитку інструментальних візуальних систем об’єктно-орієнтованого програмування. Сучасні мови об’єктно-орієнтованого програмування: C++, Java, C# та їх особливості. 8.8. Компіляція та її фази. Оптимізуючі компілятори.

9. Проектування ЕОМ, систем та мереж

9.1. Системний підхід до проектування ЕОМ. Рівні та етапи проектування.

9.2. Завдання та методи проектування. Системне, функціональне, логічне, технічне та технологічне проектування. Основні задачі проектування апаратури на СБІС.

9.3. Системна інтеграція комп'ютерних засобів як розвиток системного підходу до проектування. Загальне поняття та визначення.

9.4. Основні технології проектування: багатоагентна технологія,
Web-технологія та ін. Стратегія вибору сумісних апаратних та програмних засобів. Інтеграція різних апаратних та програмних платформ для побудови обчислювальних систем.

9.5. Моделювання для обгрунтування запропонованих технічних рішень. Мови опису апаратури (VHDL, Verilog та ін.).

9.6. Онтологія як інструмент проектування комп'ютерних систем.

9.7. Проектування функціональних блоків та елементної бази ЕОМ за допомогою
САПР. Основні програмні комплекси САПР (Design Lab., OrCAD, PSpice та ін.)

9.8. Особливості проектування реконфігурованих комп'ютерних систем з використанням ПЛІС.

10. Надійність ЕОМ, систем та мереж

10.1. Показники надійності ЕОМ, систем та мереж. Вплив параметрів елементної бази на показники надійності.

10.2. Методи та способи забезпечення високої достовірності обробки інформації.

10.3. Достовірність результатів обробки інформації в ЕОМ та мереж, в залежності від відмов та збоїв апаратури.

10.4. Апаратний автоматичний контроль ЕОМ та мереж для забезпечення достовірності обробки інформації.

10.5. Методи кодування інформації та їх застосування для підвищення надійності обробки інформації.

11. Захист інформації в системах та мережах

11.1. Інформаційна безпека комп'ютерної обробки та зберігання даних. Основні задачі захисту інформації в комп’ютерних системах та мережах. Рівні інформаційної безпеки: захист комп’ютера, мережі та інформації (Compusec, Netsec, Infosec). Визначення безпеки як процесу.

11.2. Організаційні, програмні та апаратні засоби захисту інформації. Засоби обмеження доступу до інформації для захисту комп'ютерних систем та мереж від спроб несанкціонованого доступу.

11.3. Алгоритми та програми криптографічного шифрування даних. Спецпроцесори для криптографії. Засоби ідентифікації користувачів.

11.4. Комп’ютерні віруси, їх класифікація та розповсюдження, методи виявлення вірусів та засоби захисту від них. Найбільш розповсюджені пакети захисту від вірусів. 11.5. Авторське право (зокрема на програмне забезпечення) та засоби його захисту.

12. Інформаційно-вимірювальні системи та їх компоненти

12.1. Основні визначення вимірювальної техніки за ГОСТ 16263-70: вимірювання, фізична величина, результат вимірювання, похибка вимірювання та її складові, класифікація методів вимірювання.

12.2. Засоби вимірювання та їх характеристики. Первинні вимірювальні перетворювачі (ПВП) та вторинні вимірювальні перетворювачі (ВВП), їх похибки. Мостові схеми ВП.

12.3. Цифрові вимірювальні пристрої (ЦВП). Вимірювачі частоти. Інтегруючі ЦВП. ЦВП розгортаючого перетворювання та слідкуючі ЦВП.

12.4. Мікропроцесорні засоби та системи автоматичних вимірювань.

12.5. Основні метрологічні характеристики ЦВП.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О.Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення. Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2004. – 260 с.
2. А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий. Програмування числових методів мовою PYTHON. За редакцією чл.-кор. НАН України А. В. Анісімова. Підручник із грифом МОН України. ВПЦ «Київський університет», 2015 р. – 640 с.
3. A.V. Anisimov, S.D. Pogorilyy, D.Yu. Vitel. About the Issue of Algorithms formalized Design for Parallel Computer Architectures. Applied and Computational Mathematics, vol. 12, №2, 2013, p.p. 140-151.
4. Бавикін О.І., Погорілий С.Д., Камардіна О.О. Про підхід до розпаралелювання алгоритму Флойда – Уоршала. Математичні машини і системи, 2005, №3. С. 91 – 101.
5. Білоконь І., Погорілий С., Бойко Ю. Технологія віртуалізації. Динамічна реконфігурація ресурсів обчислювального кластера. Математичні машини і системи. – К., 2012. – №3. – С.3 – 18.
6. Білоконь І.В., Погорілий С.Д., Вареник О.В. Дослідження віртуальних кластерних архітектур на прикладі алгоритму Белмана-Форда. Наукові праці ДонНТУ. Серія: “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка”. — Д., 2012. — №15(203). — С. 40 – 47.

7. Бойко Ю.В., Погорілий С.Д., Шкуліпа І.Ю., Дослідження паралельних схем алгоритму Прима, Математичні машини і системи, 2007, №2, стор. 77-89.
8. Бойко Ю.В., Погорілий С.Д., Теленик С.Ф. Методи та новітні підходи до проектування, управління і застосування високопродуктивних IT-інфраструктур. За редакцією чл.-кор. НАН України А. В. Анісімова. ВПЦ «Київський університет», 2015 р. 448 с.
9. Барабанов О.В. Системи автоматизованого проектування в радіоелектроніці, Підручник за редакцією академіка АПН України О.В. Третяка. – К.: ВПЦ „Київський університет", 2007. – 140 с., 2005 р.
10. Білоконь І.В., Погорілий С.Д., Проців Т.Ю. Формування та дослідження паралельних схем алгоритму Данцига. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: фізико-математичні науки. — К., 2012. — №1. — С. 207 – 216.
11. Білоконь І.В., Погорілий С.Д. До задачі оптимізації завантаженості ресурсів обчислювального кластера з вузлами у вигляді віртуальних машин. Проблеми програмування: Матеріали 8 міжнар. наук.-практ. конф. з програмування УкрПРОГ'2012 22-24 травня 2012 р. – К., 2012. – № 2-3. – С. 93 – 101.
12. Білоконь І. В., Погорілий С. Д., Шевченко А. В. Створення та дослідження паралельних схем алгоритму Пріма. Праці дев'ятої міжнародної конференції «Теоретичні та прикладні аспекти побудови програмних систем» TAAPSD'2012 3-7 грудня 2012 р. — 2012. – С. 223 – 235.
13. Bilokon I., Pogorilyy S. Research of Genetic Algorithm for searching optimal configurations of computing cluster with virtual machine nodes. Theoretical and Applied Aspects of cybernetics. Proceedings of the 2nd International Scientific Conference of students and Young Scientists. – Kyiv: Bukrek, 2012. – P. 13 – 18.
14. І.В. Білоконь, С.Д. Погорілий Технологія віртуалізації. Засоби динамічної реконфігурації обчислювального кластера. Математичні машини і системи. – К. 2013. – №3. – С.54 – 66.
15. І.В. Білоконь, С.Д. Погорілий. Застосування генетичних алгоритмів для оптимізації конфігурацій обчислювального кластера з вузлами у вигляді віртуальних машин. Наукові праці ДонНТУ Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – Д., 2013. – № 1(17). – С. 33 – 36.
16. Бойко 13. В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я. та ін. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. 2-е вид. Підручник. – К.: Вища шк., 2004.
17. Bilokon I., Pogorilyy S. Virtual machine testing for computing cluster configurations optimization. Proc. of Third International Conference "High Performance Computing" HPC-UA 2013 (Ukraine, Kyiv, October 7-11, 2013). – 2013. – P. 60 – 63.
18. І. В. Білоконь, С. Д. Погорілий. А. с. 51278 Україна, Державна служба інтелектуальної власності. Комп'ютерна програма «VmClusterConfiguration Tester». -№51649 ; заявл. 05.07.2013 ; опубл. 17.09.2013.
19. Бойко Ю. В., Погорілий С. Д. та ін. Концепція створення гнучких гомогенних архітектур кластерних систем. Матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції з програмування УкрПРОГ `2008 27 – 29 травня 2008 р. Україна, Київ. Проблеми програмування 2008. — К., 2008. — №2-3. — С. 84–90.
20. Бойко Ю.В., Борецький О.Ф., Слюсар Є.А. Апаратні інтерфейси комп'ютерних систем. – Електронний посібник для студентів кафедри комп'ютерної інженерії 4 курс для курсу "Інтерфейси систем обміну даними", Ел. вид. – 199 с.
21. Бойко Ю. В., Погорілий С. Д., Мар'яновський В. А. Дослідження паралельних схем алгоритму Данцига для обчислювальних систем зі спільною пам'яттю. Математичні машини і системи. – 2009. – №4. – С. 27 – 37.
22. Бойко Ю.В., Погорілий С. Д., Мар'яновський В.А. Формування узагальнених паралельних схем алгоритму Флойда-Уоршала. Системні дослідження та інформаційні технології. – 2010. – №1. – С. 52 – 68.

23. Р.В. Білоус, С.Д. Погорілий. Генетичний алгоритм розв'язання задачі маршрутизації в мережах. Матеріали сьомої міжнародної науково-практичної конференції з програмування УкрПРОГ'2010. Проблеми програмування, 2010, №2-3, с. 171-177.
24. Ю.В. Бойко, С.Д. Погорілий, Р.І. Левченко, О.О. Судаков. Проблеми ефективності автоматичного динамичного розпаралелювання обчислень для багатопроцесорних комп'ютернbх систем зі слабким зв'язком. Матеріали сьомої міжнародної науково-практичної конференції з програмування УкрПРОГ'2010. Проблеми програмування, 2010, №2-3, с. 178-184.
25. Білоус Р.В., Погорілий С.Д. Особливості прикладного застосування генетичного алгоритму пошуку оптимальних шляхов на графі. Реєстрація, зберігання і обробка даних, том 12, №2, 2010, с. 81-87.
26. Bilokon I., Pogorilyy S. Building of dynamically reconfigurable computing architecture using virtualization technologies. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2010, №14, p.p. 4 – 7.
27. R. Bilous, S. Pogorilyy. Computer Network Performance Optimization using Genetic Algorithms. 3rd International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications COIA 2011. Final Program and Book of Abstracts. Bilkent University, Ankara, Turkey, 22-24 August 2011, pp. 19-20.
28. Білоус Р.В., Погорілий С.Д. Формування паралельних версій генетичних алгоритмів в комп'ютерних мережах. Праці четвертої міжнародної науково-технічної конференції "Моделювання та комп'ютерна графіка", Донецьк, ДонНТУ, 5-8 жовтня 2011 р., с.с. 189-192.
29. Roman Bilous, Sergiy Pogorilyy. Adaptive Genetic Algorithm for Load Balancing in Computer Networks. Journal of Qafqaz University - Mathematic and Copmputer Science. An International Journal, Number 34, 2012, p.p. 34 – 41.
30. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. Харків, «Сміт», 2004 – 480 с.
31. Vereshchynsky O.A., Pogorilyy S.D., Formalized Application Design for GPGPU Technology Based on Software Design Patterns. 4th Conference on Control and Optimization with Industrial Applications – COIA 2013, 10 – 12 July, Borovets, Bulgaria. Extended Abstacts, p.p. 63 - 64.
32. Vitel D. Yu., Pogorilyy S.D., Transformation of Workflow Patterns to SAA-M Schemes. 4th Conference on Control and Optimization with Industrial Applications – COIA 2013, 10 – 12 July, Borovets, Bulgaria. Extended Abstacts, p.p. 65 - 66.
33. Вітель Д.Ю., Погорілий С.Д. Використання мереж Петрі для проектування паралельних застосувань. Проблеми програмування, 2013, № 2, с.с. 32-40.
34. Верещинський О.А., Погорілий С.Д. Створення методики проектування застосувань для програмно-апаратної платформи CUDA. Проблеми програмування, 2013, № 3, с.с. 47-60.
35. Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б. Метрологічне забезпечення вимірювань та контролю. Навч. посібник. – Вінниця: ВЕЛЕС, 2001, 219 с.
36. Грайворонський М.В., Новіков О.М. Безпека інформаційно-комунікаційних систем. К., BHV, 2009. – 608 с.
37. Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю., Глушко Є. В. Програмування числових методів мовою Python. Навчальний посібник з грифом МОН України. За редакцією члена-кореспондента НАН України А. В. Анісімова. К:, ВПЦ "Київський університет", 2013. – 464 с.
38. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики. К., Наукова думка, 2002. – 582 с.
39. Колонтаєвська Ю.П., Сосков А.Т. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. Навчальний посібник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2004. – 432 с.
40. Artem Kramov and Sergiy Pogorilyy. Estimation of the Local and Global Coherence of Ukrainian Texts Using Transformer-Based, LSTM, and Graph Neural Networks. Communications in Computer and Information Science 1635. ICTERI 2021 Workshops. ITER, MROL, RMSEBT,

TheRMIT, UNLP 2021 Kherson, Ukraine, September 28 – Octjber 2, 2021 Proceedings. Springer, p.p. 493 – 509.

41. Кривий С.Л. Скінченні автомати: теорія, алгоритми, складність. Ч.-К., «Букрек», 2020 – 428 с.
42. S. L. Kryvyi, S. D. Pogorilyy, M. M. Glybovets, V. Boyko, N. Sydorova. Designing an It Infrastructure. Cybernetics and Systems Analysis. November 2018, Volume 54, Issue 6, p.p. 977–992.
43. Kryvyi S.L., Pogorilyy S.D., Boyko Y.V. Network Model of IT-Infrastructure Resource Management. 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2019), Conference Proceedings, 18.12.19-20.12.19, Kyiv, Ukraine, p.p. 149-153.
44. Ю.В. Нікольський, Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. К.- BHV, 2007 – 368 с.
45. Погорілий С.Д. Дискретна математика. Навчальний посібник, ВПЦ „Київський університет”. К., 1996. – 108 с.
46. Погорілий С.Д. Лабораторні роботи з програмного конструювання, видання 2-е. Навчальний посібник, ВПЦ „Київський університет”. К., 2001. – 128 с.
47. Погорілий С.Д. Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення. За редакцією академіка АПН України Третяка О.В. Навчальний посібник з грифом МОН України, ВПЦ "Київський університет", 2002. – 290 с.
48. Погорілий С.Д. Автоматизація наукових досліджень. Основоположні математичні відомості. Програмне забезпечення. Задачі та лабораторні практикуми. За редакцією академіка АПН України Третяка О.В. Навчальний посібник з грифом МОН України, ВПЦ "Київський університет", 2002. – 316 с.
49. Погорілий С.Д. Програмне конструювання. Підручник серії Автоматизація наукових досліджень за редакцією академіка АПН України Третяка О.В. ВПЦ «Київський університет», 2-е видання, 2007. - 438 с.
50. Погорілий С.Д., Калита Д.М. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та протоколи передачі даних. Підручник серії Автоматизація наукових досліджень за редакцією академіка АПН України Третяка О.В. ВПЦ «Київський університет», 2007, – 456 с.
51. Pogorilyy S.D., Lozytskyi S.I. Finding Strongly Connected Components In Parallel. Applied and Computational Mathematics, 6, 2007, no.2, pp.121-130.
52. Погорілий С.Д., Гусаров А.Д. Паралельна реалізація алгоритму Едмондса-Карпа. Доповіді Національної академії наук України, 2008, № 10, с. 46-51.
53. Погорілий С.Д., Лозицький С.І. Формальні методи розпаралелювання алгоритму Тар’яна. Доповіді Національної академії наук України, 2008, № 11, с. 47-52.
54. Погорілий С.Д., Бойко Ю.В., Білоус Р.В. Формування та аналіз паралельних схем алгоритму Дейкстри. Математичні машини і системи, 2008, №4, с. 61-72 .
55. S.D. Pogorillyy, Yu.V. Boyko, S.I. Lozitskiy, A.D. Gusarov. Formalized Methods of paralleling the Goldberg-Tarjan Algorithm. Journal of Automation and Information Sciences, Vol. 40, No 9, 2008, p.p. 64-75.
56. С.Д. Погорілий. До методології проектування алгоритмічного забезпечення новітніх паралельних архітектур обчислювальних систем. Тези доповідей міжнародної конференції „Теоретичні та прикладні аспекти побудови програмних систем” TAAPS’2010, 4-8 жовтня 2010 р., м. Київ. с. 399-407.
57. С. Д. Погорілий, Д. Ю. Вітель, О. А. Верещинський. Новітні архітектури відеоадаптерів. Технологія GPGPU. Частина 1. Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2012, Т. 14, № 4, с.52 – 65.
58. С. Д. Погорілий, Д. Ю. Вітель, О. А. Верещинський. Новітні архітектури відеоадаптерів. Технологія GPGPU. Частина 2. Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2013, Т. 15, № 1, с.71 – 81.

59. Погорілий С.Д., Потебня А.В. Формування та дослідження паралельної схеми алгоритму Крускала для систем зі спільною пам’яттю. Наукові праці Донецького національного технічного університету, серія “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка”, випуск 16 (204), 2012, с.с. 82 – 90.
60. С. Д. Погорілий, Ю.В. Бойко, Р.І. Левченко, В.А. Мар’яновський. Методи кластерних обчислень. За редакцією д-ра техн. наук., проф. С. Д. Погорілого. К:, ВПЦ "Київський університет", 2013, 416 с.
61. Погорілий С.Д., Білоус Р.В., Білоконь І.В. Застосування генетичних алгоритмів в комп’ютерних системах. За редакцією д-ра техн. наук., проф. С. Д. Погорілого. К:, ВПЦ "Київський університет", 2014, 320 с.
62. S.D. Pogorilyy, A.V. Potebnia. Development of the method for solving combinatorial optimization problems and its application for data compression. The 5th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications. Book of abstracts, 27-29 August, 2015, Baku, Azerbaijan, p.p. 155 – 158.
63. Погорілий С.Д., Крамов А.А. Автоматизована екстракція структурованої інформації з множини веб-сторінок. Проблеми програмування, 2018 № 2-3. Спеціальний випуск, Матеріали одинадцятої міжнародної науково-практичної конференції з програмування УкрПРОГ’2018, 22-24 травня 2018 р., Київ, Україна, с.с. 149-158.
64. Pogorilyy S.D., Kryvyi S.L., Slynko M.S. A Formalized Approach to Verify GPGPU Applications. Part 1. Proceedings of the 6th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications, Volume 1, July 11-13, 2018, Baku, Azerbaijan, p.p. 303 – 305.
65. Pogorilyy S.D., Kryvyi S.L., Slynko M.S. A Formalized Approach to Verify GPGPU Applications. Part 2. Proceedings of the 6th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications, Volume 1, July 11-13, 2018, Baku, Azerbaijan, p.p. 306 – 308.
66. Sergiy Pogorilyy, Artem Kramov. Coreference Resolution Method Using a Convolutional Neural Network. 2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2019), Conference Proceedings, 18.12.19-20.12.19, Kyiv, Ukraine, p.p. 397-401.
67. S. Pogorilyy, M. Slynko. Modeling and Verification Methods for Application Design in Heterogeneous Architectures. Cybernetics and Systems Analysis. Volume 56, Issue 4, July 2020, p.p. 683-688.
68. S. D. Pogorilyy, A. A. Kramov. Assessment of Text Coherence by Constructing the Graph of Semantic, Lexical, and Grammatical Consistancy of Phrases of Sentences. Cybernetics and Systems Analysis, Volume 56, Issue 6, Nov 2020, pp 893–899.
69. S.D. Pogorilyy, P.V. Biletsky Coreference resolution based on pretrained RoBERTa language model. Proceedings of the 8 th International Conference on CONTROL AND OPTIMIZATION WITH INDUSTRIAL APPLICATIONS Volume I 24-26 August, 2022 Baku, Azerbaijan, p.p. 354 – 356.
70. S.D. Pogorilyy. Means of increasing the performance of neural networks in the field of natural language processing. Proceedings of the 8 th International Conference on CONTROL AND OPTIMIZATION WITH INDUSTRIAL APPLICATIONS Volume II 24-26 August, 2022 Baku, Azerbaijan, p.p. 21 – 23.

71. Telenyk, S., Pogorilyy, S., Kramov, A. Evaluation of the coherence of polish texts using neural network models. Applied Sciences (Switzerland), 2021, 11(7), 3210. 2021-04-02| journal-article.
72. Sergii Telenyk, Sergiy Pogorilyy, Artem Kramov. The Complex Method of Coreferent Pairs Detection in a Ukrainian-language Text Based on a BiLSTM Neural Network. 2021 3 rd IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (IEEE ATIT 2021, 15 – 17 December Kyiv\Ukraine), Conference Proceedings, p.p. 205-210.
73. Теленик С.Ф., Ролік О.І., Букасов М.М. Технологія управління ІТ-інфраструктурою на основі ресурсного підходу. Вісник ЖДТУ, 2008. - №4 (47). С. 180 – 189.

74. Третяк, О. В. Засоби та системи автоматизації наукових досліджень : підручник / О. В. Третяк, Ю. В. Бойко ; ред. О. В. Третяк ; Київський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - К. : ВПЦ «Київський університет», 2007. – 319 с.
75. Сергієнко І.В. Інформатика та комп'ютерні технології. – К.:Наук. думка, 2004. – 432 с.
76. Черкаський М.В. Складність програм та апаратної реалізації алгоритмів – К.: Техніка, 1993.
77. Шеховцов В.А. Операційні системи. Підручник. BHV, К.: 2005.– 576 с.

Програма вступного іспиту для підготовки аспірантів на третьому освітньо-науковому рівні зі спеціальності Е6 Прикладна фізика та наноматеріали складена на базі програми підготовки на другому освітньому рівні в магістртратурі зі спеціальності Е6 Прикладна фізика та наноматеріали.

Метою вступного іспиту є визначення рівня теоретичної та практичної підготовки абітурієнта, визначення відповідності знань, умінь і навичок вимогам навчання в аспірантурі за обраним напрямом підготовки, їх готовності освоїти вибрану програму підготовки, виявити наукові інтереси і потенційні можливості у сфері науково-дослідної роботи. Оцінці рівня знань та компетенцій вступників для визначення їхньої здатності успішно навчатися на освітньо-науковій програмі «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності Е6Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика.

Вступні іспити допомагають університетам відібрати найкращих кандидатів, забезпечуючи високу якість освіти та підготовку фахівців.

Завдання програми - дати уявлення вступникам до аспірантури про необхідний об'єм і зміст розділів і тем, які необхідні для вивчення і підготовки.

ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ
Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Завдання для проведення вступних випробувань на здобуття освітньо-наукового рівня «доктор філософії» за спеціальністю
F7 - комп'ютерна інженерія
Білет № ##

1. Теорія скінченних автоматів. Автомати I та II роду. Автомат Мілі та автомат Мура. Еквівалентність автоматів. Інтерпретація автомата Мура за допомогою автомата Мілі. Аналіз та синтез скінченних автоматів. Декомпозиція автоматів. Програмна реалізація скінченного автомата на прикладі лексичного аналізатора мови програмування.
2. Фізичні величини та сигнали, їх математичний опис. Систематизація фізичних величин. Класифікація вимірювань: прямі, непрямі, опосередковані, сукупні і сумісні.
3. Алгоритми та програми криптографічного шифрування даних. Спецпроцесори для криптографії. Засоби ідентифікації користувачів.
4. Системний підхід до проектування ЕОМ. Рівні та етапи проектування.

Голова екзаменаційної комісії
Декан факультету радіофізики,

електроніки та комп'ютерних систем

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

На вступному випробуванні оцінювання знань вступників здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (позитивна оцінка) або ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно»). Відповідь на перші три питання дається у письмовій формі, відповідь на четверте питання (дослідницька пропозиція) – у формі презентації

Максимальна оцінка за кожне питання складає 50 балів.

41-50 балів виставляється вступникам, які в повному обсязі дали відповідь на всі питання, продемонстрували обізнаність з усіма поняттями, фактами, термінами; адекватно оперують ними при розв'язанні завдань; виявили творчу самостійність, здатність аналізувати факти, які стосуються наукових проблем. Усі завдання розв'язані правильно, без помилок

31-40 балів виставляється за умови майже повного виконання завдань .Розв'язання завдань має бути правильним, логічно обґрунтованим, демонструвати творчо-пізнавальні уміння та знання теоретичного матеріалу. Разом з тим, у роботі може бути допущено декілька несуттєвих помилок.

21-30 балів виставляється за знання, які продемонстровані в неповному обсязі. Вони, зазвичай, носять фрагментарний характер. Теоретичні та фактичні знання відтворюються репродуктивно, без глибокого осмислення, аналізу, порівняння, узагальнення. Відчувається, що вступник недостатньо обізнаний з матеріалом навчальної дисципліни та не може критично оцінити наукові факти, явища, ідеї.

1-20 балів виставляється за неправильну або поверхневу відповідь, яка свідчить про нерозуміння поставленого завдання. Літературу з навчальної дисципліни вступник не знає, її понятійно-категоріальним апаратом не володіє. Відповідь засвідчує вкрай низький рівень володіння програмним матеріалом.

0 балів дається, якщо відповідь на питання відсутня або ж не має жодного стосунку до поставленого питання.

Переведення балів вступного іспиту зі спеціальності до шкали 100–200

Бал за шкалою університету (100-бальна шкала)	Бал за шкалою 100–200
90-100	180 – 200
75-89	140 – 179
60-74	100 – 139
0-59	0-99