

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМ. В.М. ГЛУШКОВА



ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор академік НАН України

I.V. Serpienko
І.В. СЕРПІЄНКО

» *квітень* 20 *25* р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПРАНТУРИ
для здобуття освітнього рівня «доктор філософії» за спеціальністю
Ф3 Комп'ютерні науки

Гарант освітньо-наукової програми
спеціальності Ф3 Комп'ютерні науки
доктор технічних наук

М.М.БУДНИК

Затверджено Вченою радою Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова
НАН України (протокол № 6 від 22 квітня 2025 р.).

Програму вступного випробування зі спеціальності F3 Комп'ютерні науки розроблено предметною комісією у складі доктора технічних наук, академіка НАН України, професора Палагіна О.В. (голова комісії), доктора технічних наук, член-кореспондента НАН України Пріміна М.А., доктора технічних наук Будника М.М. (секретар комісії), та ухвалено на засіданні випускового відділу мікропроцесорної техніки № 205 за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки.

У розробці програми також приймали участь:

Д.т.н. проф. Боюн В.П.
Д.т.н. проф. Кургаєв О.П.
Д.т.н. проф. Опанасенко В.М.
Д.т.н. проф. Романов В.А.
Д.т.н. Багацький В.О.
Д.т.н. Петренко М.Г.
Д.т.н. Чеботарьов А.М.
К.т.н. Галелюка І.Б.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 1 ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВІТНОЇ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ | 4 |
| 2 ПЕРЕЛІК НАПРЯМІВ ТА ЗАПИТАНЬ ДО ІСПИТУ | 5 |
| 2.1 Питання з напрямку «Технічні засоби інформаційних технологій» | 5 |
| 2.2 Питання з напрямку «Основи комп'ютерних мереж» | 5 |
| 2.3 Питання з напрямку «Методи моделювання систем та об'єктів комп'ютеризації» | 5 |
| 2.4 Питання з напрямку «Основи програмування» | 6 |
| 2.5 Питання з напрямку «Дослідження операцій» | 6 |
| 2.6 Питання з напрямку «Нейрокомп'ютерні системи» | 6 |
| 2.7 Питання з напрямку «Технічні засоби інформаційних технологій» | 7 |
| 2.8 Питання з напрямку «Основи комп'ютерних мереж» | 7 |
| 2.9 Питання з напрямку «Методи моделювання систем та об'єктів комп'ютеризації» | 8 |
| 2.10 Питання з напрямку «Основи програмування» | 8 |
| 2.11 Питання з напрямку «Дослідження операцій» | 8 |
| 2.12 Питання з напрямку «Нейрокомп'ютерні системи» | 9 |
| 3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ | 10 |
| 4 ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ | 11 |
| 5 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 12 |

1 ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВІТНОЇ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Програма вступного екзамену за спеціальністю *«комп'ютерні науки та інформаційні технології»* відображає сучасний стан цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання яких необхідно для вступників на навчання до аспірантури.

Метою вступних випробувань кандидатів в аспірантуру за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки є визначення рівня засвоєння матеріалів основних нормативних дисциплін циклу професійної підготовки з метою їх використання для отримання вищого рівня освіти.

Підготовка і складання вступних випробувань здійснюється згідно з розкладом, затвердженим директором Інституту.

До складання вступних випробувань допускаються особи, які мають диплом про вищу освіту (магістр).

Вступні випробування проводяться за розкладом у формі письмових відповідей на питання екзаменаційного білета.

У разі сумніву щодо розуміння сформульованих у білеті питань вступник має право звернутися за поясненням до членів комісії.

Тривалість вступного випробування складає 2 астрономічні години.

Протягом вступного випробування вступники не мають права користуватися мобільними телефонами, планшетами та іншими електронними засобами зв'язку та обробки інформації. Також забороняється використання будь-яких носіїв інформації протягом вступного випробування.

Програма включає такі напрямки:

1. Технічні засоби інформаційних технологій.
2. Основи комп'ютерних мереж.
3. Методи моделювання систем та об'єктів комп'ютеризації.
4. Основи програмування.
5. Дослідження операцій.
6. Нейрокомп'ютерні системи.
7. Проектування інформаційних систем.
8. Бази даних і знань у комп'ютеризованому управлінні та інформаційних технологіях.
9. Системно-методологічні основи створення інформаційних технологій.
10. Моделі та методи прийняття рішень.
11. Основи інформаційної безпеки.
12. Прогресивні інформаційні технології.

2 ПЕРЕЛІК НАПРЯМІВ ТА ЗАПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

2.1. Питання з напрямку «Технічні засоби інформаційних технологій»

1. Апаратура збору, реєстрації та підготовки даних для інформаційних систем. Пристрої сполучення ЕОМ з об'єктами автоматизації та з операторами. Системи відображення інформації, інтерфейси.

2. Поняття, принципи, методи та засоби організації багатопроесорних і багатомашинних обчислювальних систем і комплексів на основі ЕОМ загального призначення. Типи структур високопродуктивних багатопроесорних систем.

3. Глобальні мережі ЕОМ і засоби телекомунікацій. Модеми й телефонні лінії транспортування інформації. Провайдери та вузли переробки інформації. Електронна пошта, інтранет, інтернет.

4. Функціональні елементи ЕОМ: дешифратор, шифратор, триггерні схеми різних типів, лічильник, реєстри зберігання та зсуву, арифметико-логічний пристрій.

5. Запам'ятовувальні пристрої, їх класифікація, ієрархічна побудова запам'ято-вувальних пристроїв сучасних ЕОМ.

2.2. Основи комп'ютерних мереж

1. Визначення локальних мереж (ЛМ) і їх топологія. Типи, особливості, принципи функціонування ЛМ. Принципи підключення, методи узгодження, екранування та гальванічної розв'язки електричних ліній зв'язку в ЛМ.

2. Принципи передачі інформації по мережі. Призначення, типи і структура інформаційних пакетів. Можливості адаптерів і проміжних мережевих пристроїв.

3. ЛМ - основні поняття, типи (швидкісні, бездротові), приклади мереж. Особливості організації передачі інформації, корпоративні мережі.

4. Мережа Ethernet/Fast Ethernet – алгоритми, стандартні сегменти, апаратура, вибір конфігурації мережі.

5. Багатошарова модель мережі: клієнти, сервери, вузли. Типи мереж (з виділеним сервером, однорангові та гібридні), мережеві служби та операційна система.

2. 3. Методи моделювання систем та об'єктів комп'ютеризації

1. Предмет і предметна область системного аналізу, його процедури та методи. Основні поняття системного аналізу: ознаки системи, типи топології, форми опису систем.

2. Методи синтезу алгебраїчних моделей систем. Елементарні функції, метод найменших квадратів. Лінійні та нелінійні регресії.

3. Лінійні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами, загальний вигляд, рішення. Система лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку. Диференціальне рівняння n-го порядку, нелінійні диференціальні рівняння.

4. Математичне та комп'ютерне моделювання, обчислювальний експеримент. Генетичні алгоритми як апарат моделювання систем. Теорії прийняття рішень.

5. Мережеві моделі об'єктів комп'ютеризації (мережі Петрі, семантичні мережі, фрейми, нейроподібні мережі).

2.4. Основи програмування

1. Визначення графа. Графи та бінарні відношення. Число графів, суміжність, інцидентність, ступені, зважені графи, ізоморфізм, операції над графами.

2. Теорія графів - блоки, двозв'язність, підграфи. Фундаментальні цикли, побудова ейлерова циклу, гамільтонови шляху та циклу.

3. Незалежні множини, кліки, вершинні покриття. Розфарбовування вершин, алгоритм перебору для розфарбовування, розфарбовування ребер.

4. Історії і еволюції мов і підходів до програмування, класифікація мов і підходів до програмування. Функціональний підхід до проектування.

5. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування. Основні поняття та семантика основних конструкцій мови програмування C#.

2.5. Дослідження операцій

1. Постановка задачі лінійного програмування.

2. Метод гілок та границь.

3. Градієнтний метод.

4 Транспортна задача.

5 Постановка задачі нелінійного програмування.

2.6. Нейрокомп'ютерні системи

1. Визначення, характеристики і класифікація нечітких множин. Оператори для побудови алгебри нечітких множин, нечіткі відношення та їх властивості.

2. Класифікація нечітких відношень. Класи нечітких відношень схожості та відмінності. Показник розмитості нечіткої множини. Нечітка міра. Функції приналежності і методи їх побудови.

3. Поняття штучної нейронної мережі (НМ). Історія виникнення та перспективи розвитку НМ. Відмінності НМ від традиційних обчислювальних систем.

4. Задача лінійного розподілу двох класів методом центрів мас. Геометрична інтерпретація задачі розділення двох класів.

5. Види нейронних мереж і способи організації їх функціонування. Багато-шаровий перцептрон. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки..

2.7. Проектування інформаційних систем

1. Інформаційна система (ІС), класи та етапи створення ІС. Поняття та стадії життєвого циклу програмного забезпечення.

2. Цілі та завдання передпроектної стадії створення ІС, зміст робіт на стадії технічного і робочого проектування, склад проектної документації.

3. Організаційне бізнес-моделювання. Місія компанії, дерево цілей і стратегії їх досягнення. Статичний опис компанії: бізнес-потенціал компанії, функціонал компанії, зони відповідальності менеджменту.

4. Класифікація інформації. Поняття й основні вимоги до системи кодування інформації. Внутрішньомашинне і зовнішньомашинне інформаційне забезпечення.

5. Основи менеджменту розробки програмних виробів: функції співробітників і ролі розробників програмних проектів, завдання формування колективу розробників, вплив лідируючої групи і лідера колективу проекту.

2.8. Бази даних і знань у комп'ютеризованому управлінні та ІТ

1. Місце й роль БД і БЗ у сучасних комп'ютерних системах керування, основні етапи створення, концептуальні й технологічні особливості, взаємодія й розподіл праці користувача (експерта), системотехніка й програміста.

2. Історичний огляд архітектури БД від ієрархічних до реляційних. Ієрархічна й мережева архітектура.

3. Поняття архітектури "клієнт-сервер", розподілені БД. Загальнодержавні і корпоративні (відомчі) БД, у тому числі в мережі Інтернет.

4. Data Mining – поняття дані, об'єкт і атрибут, вибірка, залежна і незалежна змінна, типи шкал, методи і стадії.

5. Кластерний аналіз – ієрархічні та ітеративні методи, способи візуального представлення даних.

2.9. Системно-методологічні основи створення інформаційних технологій

1. Основні поняття теорії складних систем: визначення та основні властивості. Динамічні та статичні системи, їх математичні моделі.

2. Автоматизовані системи керування (АСУ): основні поняття теорії автоматичного керування. функціональні елементи, типи (лінійні, нелінійні, дискретні, адаптивні).

3. Основи методології проектування ІС, зміст основних стадій проектування – ТЕО, ТЗ, ескізний проект, робочий проект, випробування та експлуатація.

4. Методи пошуку рішень у просторі станів – алгоритми евристичного пошуку, мінімакса, найшвидшого спуску, оцінних функцій, штрафних функцій.

5. Розпізнавання образів – постановка задачі, основні методи її розв'язання.

2.10. Моделі та методи прийняття рішень

1. Процес прийняття рішень і керування складною системою - критерії керуваності, проблеми управління в режимі реального часу, роль людського фактору.

2. Методи безумовної мінімізації – метод найшвидшого спуску, метод сполучених градієнтів, метод Ньютона.

3. Матричні ігри: теореми про мінімакс і сідлову точку, рівномірність по Нешу, Парето-оптимальні розв'язки.

4. Експертні методи - відбір та аналіз узгодження відповідей експертів, проблеми підвищення вірогідності експертних оцінок.

5. Метод багатокритеріальної оцінки альтернатив, порівняння альтернатив, види оцінок і шкал.

2.11. Основи інформаційної безпеки

1. Поняття інформаційної безпеки (ІБ) та її складові, найбільш поширені загрози. Управління ризиками - стандарти, специфікації в галузі ІБ, рівні (законодавчий, адміністративний, процедурний).

2. Основні програмно-технічні заходи ІБ - ідентифікація й аутентифікація, управління доступом, протоколювання й аудит.

3 Атаки – класифікація, вразливості, політика безпеки, механізми і сервіси безпеки.

4. Поняття про цифровий підпис і його типи - прямий і арбітражний, стандарти ГОСТ 3410 і DSS.

5 Криптографічні методи захисту з відкритим ключем - шифрування, створення і перевірка цифрового підпису, обмін ключа.

2.12. Прогресивні інформаційні технології

1. Предметна область інформатики - поняття, стан, проблеми розвитку та використання ІТ, соціальні аспекти інформатизації суспільства.

2. Людино-машинний інтерфейс - діалогові системи, інтелектуальний інтерфейс користувача, мультимедіа як перспективний засіб подання й інтелектуалізації знань.

3. Методи розпізнавання та синтезу зображень, віртуальна реальність.

4. Експертні системи: основні принципи побудови експертних систем, мови логічного програмування.

5. Технології дистанційного навчання з використанням глобальних телекому-нікаційних мереж, плюси і мінуси дистанційного навчання.

3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ

Вступні випробування проводяться за екзаменаційними білетами, складеними у повній відповідності до навчальних програм дисциплін, визначених для складання.

Екзаменаційний білет дисциплін, які виносяться на вступне випробування, містить 3 теоретичні питання, що дають змогу перевірити теоретичні знання і практичні навички студентів.

За кожну вірну відповідь на питання нараховується 33 бали. Максимальна кількість балів – 100. Методика розрахунку балів наведена у таблиці 1. При наявності виправлень в аркуші відповіді бали знімаються. Кількість знятих балів визначається пропорційно від кількості виправлень відповідно до таблиці 2.

Таблиця 1.

Критерії оцінки атестаційної роботи за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

| Кількість вірних відповідей | Сума балів за 100- бальною шкалою | Оцінка |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 45-50 | 90-100 | Відмінно – «5» |
| 37-44 | 74-89 | Добре – «4» |
| 15-36 | 30-73 | Задовільно – «3» |
| Менше 15 | 1-29 | Незадовільно – «2» |

4. ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Національна академія наук України
Інститут кібернетики Ім. В.М. Глушкова

Завдання для проведення вступних випробувань
на здобуття освітньо-наукового рівня «доктор філософії»
за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки

Білет № 1

- 1
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Голова предметної комісії _____ О.В.Палагін

5 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Напря́м 1

1. Атовмян И.О. Архитектура вычислительных систем М.: МИФИ, 2002.
2. Дейтел Г. Введение в операционные системы М.: Мир, 1987.
3. Дж. Фрир. Построение вычислительных систем на базе перспективных микро-процессоров. – М.: Мир, 1990. – 350 с.
4. Каган Б.М., Стамин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. – М.: Энергоиздат, 1987. – 304 с.
5. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы М.: Энергоатомиздат, 1991.
6. Кастер Хелен Основы Windows NT и NTFS.
7. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры М.: Нолидж, 1998
8. Микропроцессоры. Архитектура и проектирование микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов / Под ред. Л.Н. Преснухина. – М., Высш. шк., 1986. – 495 с.
9. Никитин В.Д., Соловьев Г.Н. Операционные системы М.: Мир, 1989.
10. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы Спб.: Издательский дом Питер, 2001

Напря́м 2

1. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ М.: Мир, 1990. – 506 с.
2. Емельянов Г.А., Шварцман В.О. Передача дискретной информации: Учебник для вузов М.: Радио и связь, 1982. – 240 с.
3. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1991. – 280 с.
4. Модемы и их применение для передачи данных: Учебное пособие / Под общ. ред. В.М. Немчинова. М.: МИФИ, 1994. – 56 с.
5. Нанс Б. Компьютерные сети: Пер. с англ. М.: «БИНОМ», 1996. – 400 с.
6. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 1993. – 176 с.

Напря́м 3

1. Борисов А.Н. и др. Модели принятия решений на основе лингвистического перемещения. – Рига: З, 1982. – 296 с.
2. Введение в нелинейное программирование / Под ред. К.Х. Ельстера – П.: Наука, 1985. – 264 с.

3. Глушков В.М. О системной оптимизации. Кибернетика. – 1980. – № 5. – С. 89–91.
4. Зайченко Ю.П. Исследование операций. – Киев : Вища шк., 1986. – 375с.
5. Карлин. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. – М.: Мир, 1964. – 838 с.
6. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.
7. Линейное и нелинейное программирование. – Киев: Вища шк., 1975.–371с.
8. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. – М.: Наука, 1984. –286 с.
9. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. – 487 с.
10. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели. – М.: Мир, 1991.– 464 с.
11. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта. / Подред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1986. – 312 с.
12. Сухарев А.Т., Терехов А.Б., Федоров А.В. Курс методов оптимизации. – М.: Наука, 1985 . – 32 с.
13. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – К.: Наук. думка, 1988. – 384 с.
14. Оуэн Г. Теория игр. – М.: Мир, 1971. – 230 с.
15. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. В 2-х ч. – М.: Наука, 1992, ч. I – 336 с., ч. II – 272 с.

Напряж 4

1. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман Построение и анализ вычислительных алгоритмов М.: Мир, 1979.
2. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман Структуры данных и алгоритмы М.: Вильямс, 2000.
3. Зыков С.В. Современные языки программирования. Ч. I. Функциональный подход к программированию.
4. Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования. СПб.: Невский диалект, 2001.– 381 с.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход.: Мир, 1978.
6. Л. Ловас, М. Пламмер прикладные задачи теории графов.: Мир, 1998.
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов Пб.: Питер, 2001.
8. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows на С#. <Русская редакция>, 2002. ISBN 5-7502-0210-0

9. Рихтер Дж. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework. <Русская редакция>, 2002.
10. Робинсон У. С# без лишних слов. ДМК Пресс, 2002. ISBN 5-94074-177-0.

Напряж 6

1. Горбань А.Н., Россиев Д.А. Нейронные сети на персональном компьютере. Новоси-бирск: Наука, 1996 г.
2. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия – Телеком, 2002.
3. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем СПб.: Наука и техника, 2003.

Напряж 7

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических инфор-мационных систем М: «Финансы и статистика», 2000.
2. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление М.: ИНФРА-М, 2004.
3. Нейбург Э. Д., Максимчук Р.А. Проектирование баз данных с помощью UML М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
4. Проектирование информационных систем М: «КомпьютерПресс», № 9, 2001.

Напряж 8

1. К. Дейт, Хью Дарвен. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест. М: Янус-К, 2004.
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических инфор-мационных систем. М.: Финансы и статистика, 2000.
3. М.Р. Когаловский Энциклопедия технологий баз данных М.: Финансы и стати-стика, 2002.
4. Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженифер Уидом Системы баз данных. Полный курс М., С.-Петербург, Киев: Вильямс, 2003.

Напряж 9

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.
2. Глушков В.М. О системной оптимизации. – Кибернетика, 1980, № 5. – С. 89–91.
3. Люгер Д. Искусственный интеллект М.: Мир, 2003. – 690 с.
4. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем СПб: Питер, 2001. – 384 с.
5. Кузин Е. С. Информационно-сложные задачи и технология их решения. Новости искусственного интеллекта, № 1, 2003. – С. 24–29.

Напряг 10

1. Глушков В.М. О системной оптимизации // Кибернетика. – 1980. – № 5. – С. 89–91.
2. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. – М.: Наука, 1984. – 286 с.
3. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 487 с.
4. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.
5. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – К.: Наук, думка, 1988. – 384 с.

Напряг 11

1. В. Столлингс Криптография и защита сетей. Принципы и практика 2-е изд. 2001 г., Издательский дом «Вильямс» – 672 с.
2. Б. Шнайер Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке С. – 2-е изд. 2003 г.
3. М.А. Иванов Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях 2001 г., «Кудиц-образ». – 386 с.

Напряг 12

1. Сергієнко І.В. Становлення і розвиток досліджень з інформатики. – К.: Наук. думка, 1998. – 206 с.
2. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1982. – 552 с.

Голова предметної комісії
зі спец. F3 Комп'ютерні науки
академік НАН України



Олександр ПАЛАГІН