

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО
ПРОСТОРУ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор,

член-кореспондент НАН України

О.М.Трофимчук

2025p.



ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ

для здобуття освітнього рівня «доктор філософії» за спеціальністю

Ф3— Комп'ютерні науки

Галузь науки

F – Інформаційні технології

Освітньо-наукова програма «Інформаційні технології»

Гарант освітньо-наукової програми
спеціальності F3– Комп'ютерні науки,
д.т.н., професор

В.М.Триснюк

Київ – 2025

Затверджено Вченою радою Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (протокол № 5 від 22 квітня 2025 року)

Програму вступного випробування зі спеціальності F3– Комп'ютерні науки розроблено предметною комісією у складі доктора технічних наук, професора Триснюка В.М. (голова комісії), доктора технічних наук, доцента Терентьєва О.М., доктора технічних наук, старшого наукового співробітника Васяніна В.О., кандидата технічних наук, ст.досл. Кряжич О.О. (секретар комісії), та ухвалено на засіданні випускового відділу інформаційних та комунікаційних технологій за спеціальністю F3– Комп'ютерні науки

У розробці програми також приймали участь:

Д.т.н., проф. Бідюк П.І.

Д.е.н., с.н.с. Рогожин О.Г.

Д.т.н., с.н.с. Яковлев Є.О.

К.т.н., с.н.с. Анпілова Є.С.

ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВІТНЬОЇ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

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

Метою вступних випробувань кандидатів в аспірантуру за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» спеціальності 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. Моделі і методи прийняття рішень як математична основа управління організаціями
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. Дослідження операцій.
11. Основи інформаційної безпеки.
12. Інформаційні технології.

ЗАПИТАННЯ ДО ІСПИТУ ПО НАПРЯМКАМ

1. Технічні засоби інформаційних технологій

1. Основні поняття теорії складних систем. Система і її основні властивості. Простір стану системи. Вхідні і вихідні сигнали. Оператори переходів і виходів. Динамічні системи. Статичні системи. Математичні моделі опису динамічних і статичних систем. Частини складної системи.

2. Структура організаційних систем. Цілі організації і цілі підрозділів. Поняття функціональної діяльності організаційних систем і її структурних одиниць. Ситуація прийняття рішень і способи їх опису. Методи опису і аналізу процедур управління і потоків інформації в організаційних системах.

3. Методика обстеження об'єкта комп'ютеризації. Розробка програми обстеження потоків інформації в складних організаційних системах управління. Методи автоматизації процесів аналізу матеріалів обстеження.

4. Глобальні мережі комп'ютерів і засоби телекомунікацій. Модеми й телефонні лінії транспортування інформації. Провайдери та вузли переробки інформації. Електронна пошта, інтранет, інтернет.

5. Поняття, принципи, методи та засоби організації багатопроцесорних і багатомашинних обчислювальних систем і комплексів на основі комп'ютерів загального призначення. Типи структур високопродуктивних багатопроцесорних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zeigler B. P., Praehofer H., Kim T. G. Theory of Modeling and Simulation. — 2nd ed. — San Diego: Academic Press, 2000. — 510 p.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Моделювання та оптимізація складних систем. — Київ: НТУУ «КПІ», 2013. — 480 с.
3. Laudon K. C., Laudon J. P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. — 16th ed. — Harlow: Pearson, 2020. — 720 p.
4. Stair R., Reynolds G. Principles of Information Systems. — 13th ed. — Boston: Cengage Learning, 2019. — 704 p.
5. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи інформаційних технологій. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015. — 340 с.
6. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. — 8th ed. — Harlow: Pearson, 2021. — 864 p.
7. Дорошенко А. І., Корольов М. В. Комп'ютерні мережі та телекомунікації. — Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. — 400 с.
8. Hennessy J. L., Patterson D. A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. — 6th ed. — Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2019. — 936 p.
9. Tanenbaum A. S., Bos H. Modern Operating Systems. — 4th ed. — Harlow: Pearson, 2015. — 1136 p.
10. Додонов А. Г., Сидоренко В. І. Високопродуктивні обчислювальні системи. — Київ: Видавництво КНУ, 2017. — 360 с.

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.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. — 8th ed. — Harlow: Pearson, 2021. — 864 p.
2. Дорошенко А. І., Корольов М. В. Комп'ютерні мережі та телекомунікації. — Київ: Видавництво Ліра-К, 2018. — 400 с.
3. Stallings W. Data and Computer Communications. — 10th ed. — Boston: Pearson, 2014. — 888 p.
4. Шевченко В. В. Комп'ютерні мережі: архітектура, протоколи, безпека. — Київ: КНУ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 350 с.
5. Odum W. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1–2. — Indianapolis: Cisco Press, 2020. — 1600 p.
6. Тищенко Є. Г. Локальні та корпоративні мережі. — Київ: Видавництво «Кондор», 2016. — 380 с.
7. IEEE Computer Society. IEEE Standard for Ethernet (IEEE 802.3). — New York: IEEE Press, 2018. — 1632 p.
8. Власюк А. С. Комп'ютерні мережі та протоколи передачі даних. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. — 290 с.
9. Peterson L. L., Davie B. S. Computer Networks: A Systems Approach. — 6th ed. — San Francisco: Morgan Kaufmann, 2021. — 848 p.
10. Рамський Ю. С. Операційні системи і комп'ютерні мережі. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 420 с.

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

1. Основні положення теорії моделювання. Принципи системного підходу при моделюванні. Визначення поняття "модель". Вимоги до моделі. Класифікація видів моделювання і моделей об'єктів управління. Ігрові моделі, моделі теорії черг, моделі управління запасами, моделі Леонт'єва і Форрестора, лінійні моделі, логіко-лінгвістичні моделі.

2. Формалізація й алгоритмізація процесу моделювання. Основні етапи моделювання. Попереднє дослідження об'єкта, що моделюється. Постановка задачі і визначення типу моделі. Побудова математичної, алгоритмічної і програмної моделей досліджуваної системи.

3. Методи синтезу алгебраїчних моделей систем. Елементарні функції. Метод найменших квадратів. Лінійні регресії. Нелінійні регресії. Регресійні моделі на основі методу групового врахування аргументів (МГВА).

4. Методи синтезу динамічних моделей систем. Можливості диференціальних рівнянь як апарату моделювання. Лінійні диференціальні рівняння першого і другого порядків з постійними коефіцієнтами, загальний вигляд, розв'язання. Диференціальне рівняння n -го порядку. Система лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Нелінійні диференціальні рівняння.

5. Методи синтезу дискретних моделей виробничих і невиробничих систем. Загальна теорія автоматів. Автомати і спосіб їх завдання. Автомати Мура. Автоматні відображення. Представлення подій в автоматах. Булева алгебра.

ЛІТЕРАТУРА

1. Banks J., Carson J. S., Nelson B. L., Nicol D. M. Discrete-Event System Simulation. — 5th ed. — Upper Saddle River: Pearson, 2010. — 640 p.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Моделювання та оптимізація складних систем. — Київ: НТУУ «КПІ», 2013. — 480 с.
3. Law A. M. Simulation Modeling and Analysis. — 5th ed. — New York: McGraw-Hill, 2014. — 768 p.
4. Кравець В. С., Кузьмін В. І. Математичне моделювання динамічних систем. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 368 с.
5. Montgomery D. C., Peck E. A., Vining G. G. Introduction to Linear Regression Analysis. — 6th ed. — Hoboken, NJ: Wiley, 2021. — 712 p.
6. Івахненко А. Г. Метод групового врахування аргументів (МГВА): розвиток та застосування. — Київ: Видавництво КНУ, 2012. — 280 с.
7. Hirsch M. W., Smale S., Devaney R. L. Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos. — 3rd ed. — New York: Academic Press, 2012. — 418 p.
8. Власюк А. С. Чисельні методи. — Київ: Кондор, 2018. — 312 с. (розділи про диференціальні рівняння).
9. Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. — 3rd ed. — Boston: Pearson, 2006. — 536 p.
10. Хома І. Я. Дискретна математика та теорія графів. — Тернопіль: ТНТУ, 2013. — 280 с.

4. Основи програмування

1. Лінійне програмування і теорема подвійності. Симплекс-метод. Аналіз чутливості в лінійному програмуванні (ЛП). Декомпозиційні методи розв'язання задач лінійного програмування великої розмірності. Транспортні задачі ЛП. Метод еліпсоїдів.

2. Нелінійне програмування. Функція Лагранжа. Умови регулярності. Теорема Куна - Таккера про сідлову точку функції Лагранжа. Чисельні методи: метод штрафних функцій, метод можливих напрямків, метод сполученого градієнта, метод проекції градієнта, метод лінеаризації, методи випадкового пошуку.

3. Визначення графа. Графи та бінарні відношення. Число графів, суміжність, інцидентність, ступені, зважені графи, ізоморфізм, операції над графами. Фундаментальні цикли, побудова ейлерова циклу, гамільтонови шляху та циклу.

4. Алгоритми розв'язання булевих задач лінійного програмування. Метод гілок і границь. Алгоритми розв'язання цілочисельних задач лінійного програмування. Алгоритми розв'язання дискретно-сепарабельних задач.

5. Історії і еволюції мов і підходів до програмування, класифікація мов і підходів до програмування. Функціональний підхід до проектування. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Luenberger D. G., Ye Y. Linear and Nonlinear Programming. — 4th ed. — Cham: Springer, 2016. — 546 p.
2. Schrijver A. Theory of Linear and Integer Programming. — New York: Wiley, 1998. — 484 p.
3. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи оптимізації. — Київ: НТУУ «КПІ», 2011. — 528 с.
4. Nocedal J., Wright S. J. Numerical Optimization. — 2nd ed. — New York: Springer, 2006. — 664 p.
5. Bertsekas D. P. Nonlinear Programming. — 3rd ed. — Belmont, MA: Athena Scientific, 2016. - 838 p.
6. Василенко В. А. Математичне програмування. — Київ: Либідь, 2009. — 432 с.
7. Schrijver A. Combinatorial Optimization: Polyhedra and Efficiency. Berlin: Springer, 2003. — 1872 p.
8. Бабенко В. А., Гаврилюк І. П. Чисельні методи оптимізації. — Київ: КНУ, 2014. — 300 с.
9. Sebesta R. W. Concepts of Programming Languages. 12th ed. Boston: Pearson, 2022. — 792 p.
10. Scott M. L. Programming Language Pragmatics. — 4th ed. — Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2015. — 992 p.
11. Stroustrup B. The C++ Programming Language. 4th ed. — Boston: Addison-Wesley, 2013. — 1376 p.
12. Рамський Ю. С. Операційні системи і комп'ютерні мережі. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 420 с. (розділи про еволюцію мов та підходів).

5. Моделі і методи прийняття рішень як математична основа управління організаціями

1. Природа процесу прийняття рішень і управління. Види рішень в організаційних системах. Основні етапи процесу формування рішень в організації. Їх основні задачі. Фактори, що впливають на процес прийняття управлінських рішень.

2. Формування альтернативних рішень і системи критеріїв. Метод дерев цілей і його критика. Перехід від цілей до засобів. Метод Делі та Паттерн, їх критичний аналіз. Метод морфологічного аналізу.

3. Моделі прийняття рішень у нечіткому середовищі. Нечітка ситуаційна система управління. Лінгвістичний підхід до моделювання прийняття рішень. Шкалування лінгвістичних критеріїв. Лінгвістична векторна оптимізація. Обчислення істин у моделях прийняття рішень.

4. Матричні ігри. Частота змішаних стратегій. Теореми про мінімакс та сідлову точку. Розв'язання прямокутних ігор і зв'язок із задачами лінійного програмування. Ігри N осіб. Рівномірність за Нешем. Парето-оптимальні рішення.

5. Експертні методи в системному аналізі. Експерти і рівень невизначеності. Формалізація інформації та шкали. Фінансування та оцінка. Особливості групових оцінок. Підготовка експертизи. Відбір експертів. Метод Делфі. Аналіз узгодженості відповідей експертів. Конкордація. Проблеми підвищенні вірогідності експертних оцінок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Системний аналіз: Проблеми, методологія, застосування. — Київ: НТУУ «КПІ», 2015. — 412 с.
2. Saaty T. L. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. — Pittsburgh: RWS Publications, 2008. — 323 p.
3. Zimmermann H.-J. *Fuzzy Set Theory and Its Applications*. — 4th ed. — Boston: Springer, 2001. — 544 p.
4. Панкратова Н. Д. Нечіткі множини і системи у прийнятті рішень. — Київ: НТУУ «КПІ», 2012. — 320 с.
5. Osborne M. J. *An Introduction to Game Theory*. — Oxford: Oxford University Press, 2004. — 533 p.
6. Іваненко І. М. *Математичні методи дослідження операцій*. — Київ: КНЕУ, 2017. — 380 с.
7. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. *Системний аналіз та прийняття рішень*. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 400 с.

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. Багатошаровий перцептрон. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zimmermann H.-J. Fuzzy Set Theory and Its Applications. 4th ed. Boston: Springer, 2001. — 544 p.
2. Панкратова Н. Д. Нечіткі множини і системи у прийнятті рішень. — Київ: НТУУ «КПІ», 2012. — 320 с.
3. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. 3rd ed. — New York: Pearson, 2008. — 906 p.
4. Дорошенко А. І. Штучні нейронні мережі та нейрокомп'ютерні системи. — Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. — 368 с.
5. Duda R.O., Hart P.E., Stork D G. Pattern Classification. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience, 2001.- 654 p.
6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge, MA: MIT Press, 2016. — 800 p.
7. Schmidhuber J. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. — *Neural Networks*, 2015. — Vol. 61. — P. 85–117.
8. Василенко В. А., Мельник В. П. Нейронні мережі та нечітка логіка. — Київ: Видавництво КНУ, 2015. — 340 с.

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.

ЛІТЕРАТУРА

1. Laudon K. C., Laudon J. P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. — 16th ed. — Harlow: Pearson, 2020. — 720 p.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи інформаційних технологій. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015. — 340 с.
3. Osterwalder A., Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. — Hoboken, NJ: Wiley, 2010. — 288 p.

4. Kaplan R. S., Norton D. P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. — Boston: Harvard Business School Press, 1996. — 336 p.
5. Харченко В. С. Моделювання бізнес-процесів та інформаційних систем. — Харків: ХНУРЕ, 2018. — 420 с.
6. Elmasri R., Navathe S. B. Fundamentals of Database Systems. — 7th ed. — Harlow: Pearson, 2016. — 1272 p.
7. Морозов А. І., Довгополий О. М. Бази даних та інформаційні системи. — Київ: Ліра-К, 2017. — 320 с.
8. Schwaber K., Sutherland J. Software in 30 Days: How Agile Managers Beat the Odds, Delight Their Customers, and Leave Competitors in the Dust. — Hoboken, NJ: Wiley, 2012. — 216 p.
9. Козловський В. М., Баран О. О. Управління ІТ-проектами. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. — 312 с.

8. Бази даних (БД) і знань (БЗ) у комп'ютеризованому управлінні та інформаційних технологіях

1. Місце і роль БД і БЗ у сучасних комп'ютерних системах управління. Основні етапи створення БД і БЗ. Взаємодія і розподіл праці користувача (експерта), системотехніка і програміста. Концептуальні і технологічні особливості БД і БЗ. Умови застосування.

2. Історичний огляд архітектур баз даних від ієрархічних до реляційних. Ієрархічна і мережева архітектура. Загальна характеристика навігаційного підходу. Системи на основі інвертованих списків.

3. Порівняльний аналіз реляційних СУБД. Архітектура. Команди і функції. Діалогові команди. Файлові команди. Команди встановлення режимів. Інші команди.

4. Поняття архітектури "клієнт-сервер", розподілені БД. Проектування інформаційного забезпечення АСУ на основі використання локальних і розподілених баз даних. Організація процесів обробки інформації в автоматизованих банках даних.

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

ЛІТЕРАТУРА

1. Морозов А. І., Довгополий О. М. Бази даних та інформаційні системи. — Київ: Ліра-К, 2017. — 320 с.
2. Турчин В. В. Бази знань та експертні системи. — Київ: КНЕУ, 2016. — 288 с.
3. Бондаренко Ю. В. Організація баз даних і знань. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. — 300 с.
4. Connolly T., Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. — 6th ed. — Harlow: Pearson, 2015. — 1440 p.
5. Власюк А. С. Системи управління базами даних. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. — 280 с.
6. Özsu M. T., Valduriez P. Principles of Distributed Database Systems. — 4th ed. — Cham: Springer, 2020. — 678 p.

7. Козловський В. М. Інформаційні системи і бази даних в управлінні. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. — 340 с.
8. Кульчицький Я. О., Романюк А. М. Ймовірність і математична статистика. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 320 с. (розділи про кластеризацію та статистичний аналіз даних).

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.

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Моделювання та оптимізація складних систем. — Київ: НТУУ «КПІ», 2013. — 480 с.
2. Dorf R. C., Bishop R. H. Modern Control Systems. 13th ed. — Harlow: Pearson, 2017. — 1104 p.
3. Кравець В. С., Кузьмін В. І. Математичне моделювання динамічних систем. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 368 с.
4. Sommerville I. Software Engineering. — 10th ed. — Boston: Pearson, 2016. — 832 p.
5. Pressman R. S. Software Engineering: A Practitioner's Approach. — 8th ed. — New York: McGraw-Hill, 2015. — 978 p.
6. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 4th ed. — Hoboken, NJ: Pearson, 2021. — 1136 p.
7. Згуровський М. З., Мельников В. П. Методи оптимізації та варіаційного числення. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 420 с.
8. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer, 2006. — 738 p.

10. Дослідження операцій

1. Лінійне програмування і теорема подвійності. Симплекс-метод. Аналіз чутливості в лінійному програмуванні (ЛП).
2. Декомпозиційні методи розв’язання задач лінійного програмування великої розмірності.
3. Транспортні задачі ЛП. Метод еліпсоїдів.
4. Чисельні методи: метод штрафних функцій, метод можливих напрямків, метод сполученого градієнта, метод проекції градієнта, метод лінеаризації, методи випадкового пошуку.

5. Нелінійне програмування. Функція Лагранжа. Умови регулярності. Теорема Куна - Таккера про сідлову точку функції Лагранжа.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Luenberger D. G., Ye Y. Linear and Nonlinear Programming. — 4th ed. — Cham: Springer, 2016. — 546 p.*
2. *Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи оптимізації. — Київ: НТУУ «КПІ», 2011. — 528 с.*
3. *Lasdon L. S. Optimization Theory for Large Systems. — New York: Dover, 2002. — 523 p.*
4. *Василенко В. А. Математичне програмування. — Київ: Либідь, 2009. — 432 с.*
5. *Іваненко І. М. Математичні методи дослідження операцій. — Київ: КНЕУ, 2017. — 380 с.*
6. *Nocedal J., Wright S. J. Numerical Optimization. — 2nd ed. — New York: Springer, 2006. — 664 p.*
7. *Бабенко В. А., Гаврилюк І. П. Чисельні методи оптимізації. — Київ: КНУ, 2014. — 300 с.*
8. *Bertsekas D. P. Nonlinear Programming. 3rd ed. — Belmont, MA: Athena Scientific, 2016. — 838 p.*
9. *Згуровський М. З., Мельников В. П. Методи оптимізації та варіаційного числення. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — 420 с.*

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.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Anderson R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. — 3rd ed. — Hoboken, NJ: Wiley, 2020. — 1232 p.*
2. *Гнатюк С. О. Кібербезпека та інформаційна безпека. — Київ: ДУТ, 2019. — 420 с.*
3. *Stallings W. Effective Cybersecurity: A Guide to Using Best Practices and Standards. — Boston: Addison-Wesley, 2019. — 672 p.*
4. *Bishop M. Computer Security: Art and Science. 2nd ed. — Boston: Addison-Wesley, 2018. — 1440 p.*
5. *Конахович Г. Ф., Гнатюк С. О. Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах. — Київ: ДУТ, 2018. — 368 с.*
6. *Stallings W., Brown L. Computer Security: Principles and Practice. — 5th ed. — Hoboken, NJ: Pearson, 2021. — 800 p.*
7. *Ландін В. В. Інформаційна безпека: сучасні загрози та методи захисту. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. — 300 с.*

8. Katz J., Lindell Y. Introduction to Modern Cryptography. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2021. — 660 p.
9. Додонов А. Г., Сидоренко В. І. Криптографія та захист інформації. — Київ: Видавництво КНУ, 2017. — 280 с.
10. Гуржій А. М., Кузнецов О. П. Криптографічні методи захисту інформації. — Київ: Академперіодика, 2018. — 350 с.

12. Інформаційні технології

1. Поняття інформаційної технології. Стан, проблеми розвитку і використання інформаційних технологій. Предметна область інформатики. Соціальні аспекти інформатизації суспільства.

2. Методи людино-машинного спілкування. Програмні засоби людино-машинного спілкування. Діалогові системи. Інтелектуальний інтерфейс користувача. Мультимедійні системи як засоби людино-машинного інтерфейсу представлення та інтелектуалізації знань.

3. Задачі і функції систем підтримки прийняття рішень (СППР). Базові функціональні підсистеми СППР та їх задачі. Розподілені системи підтримки прийняття рішень у корпоративних системах.

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

5. Технології дистанційного навчання з використанням глобальних телекомунікаційних мереж, плюси і мінуси дистанційного навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Laudon K. C., Laudon J. P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. — 16th ed. — Harlow: Pearson, 2020. — 720 p.
2. Castells M. The Rise of the Network Society. 2nd ed. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. — 656 p.
3. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи інформаційних технологій. — Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2015. — 340 с.
4. Shneiderman B., Plaisant C., Cohen M., Jacobs S., Elmqvist N., Diakopoulos N. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. — 6th ed. — Boston: Pearson, 2017. — 672 p.
5. Тищенко Є. Г. Людино-машинна взаємодія та інтерфейси. — Київ: Кондор, 2018. — 280 с.
6. Turban E., Sharda R., Delen D. Decision Support and Business Intelligence Systems. — 10th ed. — Harlow: Pearson, 2015. — 880 p.
7. Nilsson N. J. Principles of Artificial Intelligence. — Berlin: Springer, 2014 (reprint). — 476 p.
8. Рамський Ю. С. Логічне програмування та експертні системи. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 280 с.
9. Морозов А. І., Довгополий О. М. Інформаційні технології та дистанційне навчання. — Київ: Ліра-К, 2019. — 300 с.

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 та 4-е питання – дослідницька пропозиція. За кожну вірну відповідь на питання нараховується 25 балів. Максимальна кількість балів – 100. Методика розрахунку балів наведена у таблиці 1.

Критерії оцінки вступних випробувань за спеціальністю F3 - Комп'ютерні науки

Сума балів за 100- бальною шкалою	Оцінка
90-100	Відмінно – «5»
74-89	Добре – «4»
30-73	Задовільно – «3»
1-29	Незадовільно – «2»

ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Національна академія наук України

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

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

Білет № 1

1.

2.

3.

1. Питання щодо змісту дослідницької пропозиції.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zeigler B. P., Praehofer H., Kim T. G. *Theory of Modeling and Simulation*. — 2nd ed. — San Diego: Academic Press, 2000. — 510 p.
2. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. *Моделювання та оптимізація складних систем*. — Київ: НТУУ «КПІ», 2013. — 480 с.
3. Laudon K. C., Laudon J. P. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. — 16th ed. — Harlow: Pearson, 2020. — 720 p.
4. Alter S. *Information Systems: Foundation of E-Business*. — 4th ed. — Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. — 784 p.
5. Stair R., Reynolds G. *Principles of Information Systems*. 13th ed. Boston: Cengage Learning, 2019. — 704 p.
6. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. *Основи інформаційних технологій*. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015. — 340 с.
7. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. *Computer Networks*. — 5th ed. — Upper Saddle River: Pearson, 2011. — 960 p.
8. Kurose J. F., Ross K. W. *Computer Networking: A Top-Down Approach*. — 8th ed. — Harlow: Pearson, 2021. — 864 p.
9. Дорошенко А. І., Корольов М. В. *Комп'ютерні мережі та телекомунікації*. — Київ: Ліра-К, 2018. — 400 с.
10. Forouzan B. A. *Data Communications and Networking*. — 5th ed. — New York: McGraw-Hill, 2012. — 1264 p.
11. Stallings W. *Data and Computer Communications*. — 10th ed. — Boston: Pearson, 2014. — 888 p.
12. Шевченко В. В. *Комп'ютерні мережі: архітектура, протоколи, безпека*. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 350 с.
13. Odom W. *CCNA 200-301 Official Cert Guide, Vols. 1–2*. — Indianapolis: Cisco Press, 2020. — 1600 p.
14. Gast M. *802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide*. — 2nd ed. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2005. — 656 p.
15. Тищенко Є. Г. *Локальні та корпоративні мережі*. — Київ: Кондор, 2016. — 380 с.
16. Spurgeon C. E., Zimmerman J. *Ethernet: The Definitive Guide*. — 2nd ed. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2014. — 508 p.
17. IEEE Computer Society. *IEEE Standard for Ethernet (IEEE 802.3)*. — New York: IEEE Press, 2018. — 1632 p.
18. Власюк А. С. *Комп'ютерні мережі та протоколи передачі даних*. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. — 290 с.
19. Comer D. E. *Internetworking with TCP/IP. Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture*. — 6th ed. — Boston: Pearson, 2013. — 624 p.
20. Peterson L. L., Davie B. S. *Computer Networks: A Systems Approach*. — 6th ed. — San Francisco: Morgan Kaufmann, 2021. — 848 p.
21. Рамський Ю. С. *Операційні системи і комп'ютерні мережі*. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 420 с.
22. Banks J., Carson J. S., Nelson B. L., Nicol D. M. *Discrete-Event System Simulation*. — 5th ed. — Upper Saddle River: Pearson, 2010. — 640 p.
23. Law A. M. *Simulation Modeling and Analysis*. — 5th ed. — New York: McGraw-Hill, 2014. — 768 p.
24. Кравець В. С., Кузьмін В. І. *Математичне моделювання динамічних систем*. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 368 с.
25. Montgomery D. C., Peck E. A., Vining G. G. *Introduction to Linear Regression Analysis*. — 6th ed. — Hoboken, NJ: Wiley, 2021. — 712 p.

26. Івахненко А. Г. *Метод групового врахування аргументів (МГВА): розвиток та застосування*. — Київ: КНУ, 2012. — 280 с.
27. Boyce W. E., DiPrima R. C. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. — 10th ed. — Hoboken, NJ: Wiley, 2012. — 800 p.
28. Hirsch M. W., Smale S., Devaney R. L. *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos*. — 3rd ed. — New York: Academic Press, 2012. — 418 p.
29. Власюк А. С. *Чисельні методи*. — Київ: Кондор, 2018. — 312 с.
30. Хома І. Я. *Дискретна математика та теорія графів*. — Тернопіль: ТНТУ, 2013. — 280 с.
31. Luenberger D. G., Ye Y. *Linear and Nonlinear Programming*. — 4th ed. — Cham: Springer, 2016. — 546 p.
32. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. *Основи оптимізації*. — Київ: НТУУ «КПІ», 2011. — 528 с.
33. Nocedal J., Wright S. J. *Numerical Optimization*. — 2nd ed. — New York: Springer, 2006. — 664 p.
34. Bertsekas D. P. *Nonlinear Programming*. — 3rd ed. — Belmont, MA: Athena Scientific, 2016. — 838 p.
35. Bondy J. A., Murty U. S. R. *Graph Theory*. — New York: Springer, 2008. — 651 p.
36. Diestel R. *Graph Theory*. — 5th ed. — Berlin: Springer, 2017. — 428 p.
37. Кравчук В. І., Бондаренко Ю. В. *Графи та алгоритми*. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. — 312 с.
38. Schrijver A. *Combinatorial Optimization: Polyhedra and Efficiency*. — Berlin: Springer, 2003. — 1872 p.
39. Бабенко В. А., Гаврилюк І. П. *Чисельні методи оптимізації*. — Київ: КНУ, 2014. — 300 с.
40. Sebesta R. W. *Concepts of Programming Languages*. — 12th ed. — Boston: Pearson, 2022. — 792 p.
41. Scott M. L. *Programming Language Pragmatics*. — 4th ed. — Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2015. — 992 p.
42. Stroustrup B. *The C++ Programming Language*. 4th ed. — Boston: Addison-Wesley, 2013. — 1376 p.
43. Рамський Ю. С. *Операційні системи і комп'ютерні мережі*. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. — 420 с.
44. Saaty T. L. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. — Pittsburgh: RWS Publications, 2008. — 323 p.
45. Dubois D., Prade H. *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications*. — New York: Academic Press, 1980. — 393 p.
46. von Neumann J., Morgenstern O. *Theory of Games and Economic Behavior*. — 60th Anniversary ed. — Princeton: Princeton University Press, 2007. — 776 p.
47. Osborne M. J. *An Introduction to Game Theory*. — Oxford: Oxford University Press, 2004. — 533 p.
48. Іваненко І. М. *Математичні методи дослідження операцій*. — Київ: КНЕУ, 2017. — 380 с.
49. Haykin S. *Neural Networks and Learning Machines*. — 3rd ed. — New York: Pearson, 2008. — 906 p.
50. Дорошенко А. І. *Штучні нейронні мережі та нейрокомп'ютерні системи*. — Київ: Ліра-К, 2017. — 368 с.
51. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. — Cambridge, MA: MIT Press, 2016. — 800 p.
52. Schmidhuber J. *Deep Learning in Neural Networks: An Overview*. — *Neural Networks*, 2015. — Vol. 61. — P. 85–117.
53. Василенко В. А., Мельник В. П. *Нейронні мережі та нечітка логіка*. — Київ: Видавництво КНУ, 2015. — 340 с.
54. Sommerville I. *Software Engineering*. — 10th ed. — Boston: Pearson, 2016. — 832 p.
55. Pressman R. S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. — 8th ed. — New York: McGraw-Hill, 2015. — 978 p.
56. Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation*. — Hoboken, NJ: Wiley, 2010. — 288 p.
57. Харченко В. С. *Моделювання бізнес-процесів та інформаційних систем*. — Харків: ХНУРЕ, 2018. — 420 с.

58. Date C. J. *An Introduction to Database Systems*. — 8th ed. — Boston: Pearson, 2004. — 1024 p.
59. Elmasri R., Navathe S. B. *Fundamentals of Database Systems*. — 7th ed. — Harlow: Pearson, 2016. — 1272 p.
60. Морозов А. І., Довгополий О. М. *Бази даних та інформаційні системи*. — Київ: Ліра-К, 2017. — 320 с.
61. Турчин В. В. *Бази знань та експертні системи*. — Київ: КНЕУ, 2016. — 288 с.
62. Connolly T., Begg C. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. — 6th ed. — Harlow: Pearson, 2015. — 1440 p.
63. Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J. *Database Systems: The Complete Book*. — 2nd ed. — Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2009. — 1200 p.
64. Özsu M. T., Valduriez P. *Principles of Distributed Database Systems*. — 4th ed. — Cham: Springer, 2020. — 678 p.
65. Mullins C. S. *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*. — 2nd ed. — Boston: Addison-Wesley, 2012. — 768 p.
66. Everitt B. S., Landau S., Leese M., Stahl D. *Cluster Analysis*. — 5th ed. — Chichester: Wiley, 2011. — 330 p.
67. Kaufman L., Rousseeuw P. J. *Finding Groups in Data*. — Hoboken, NJ: Wiley, 2005. — 368 p.
68. Ogata K. *Modern Control Engineering*. — 5th ed. — Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010. — 894 p.
69. Dorf R. C., Bishop R. H. *Modern Control Systems*. — 13th ed. — Harlow: Pearson, 2017. — 1104 p.
70. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. — 4th ed. — Hoboken, NJ: Pearson, 2021. — 1136 p.
71. Nesterov Y. *Introductory Lectures on Convex Optimization*. — Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. — 236 p.
72. Pfleeger C. P., Pfleeger S. L., Margulies J. *Security in Computing*. — 5th ed. — Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2015. — 799 p.
73. Anderson R. *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems*. — 3rd ed. — Hoboken, NJ: Wiley, 2020. — 1232 p.
74. Гнатюк С. О. *Кібербезпека та інформаційна безпека*. — Київ: ДУТ, 2019. — 420 с.
75. Bishop M. *Computer Security: Art and Science*. 2nd ed. — Boston: Addison-Wesley, 2018. — 1440 p.
76. Schneier B. *Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World*. — New York: Wiley, 2015. — 448 p.
77. Katz J., Lindell Y. *Introduction to Modern Cryptography*. — 3rd ed. — Boca Raton: CRC Press, 2021. — 660 p.
78. Paar C., Pelzl J. *Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners*. — Berlin: Springer, 2010. — 372 p.
79. Castells M. *The Rise of the Network Society*. — 2nd ed. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. — 656 p.
80. Dix A., Finlay J., Abowd G., Beale R. *Human-Computer Interaction*. — 3rd ed. — Harlow: Pearson, 2004. — 834 p.
81. Shneiderman B., Plaisant C., Cohen M., Jacobs S., Elmqvist N., Diakopoulos N. *Designing the User Interface*. — 6th ed. — Boston: Pearson, 2017. — 672 p.
82. Turban E., Sharda R., Delen D. *Decision Support and Business Intelligence Systems*. — 10th ed. — Harlow: Pearson, 2015. — 880 p.
83. Nilsson N. J. *Principles of Artificial Intelligence*. — Berlin: Springer, 2014 (reprint). — 476 p.
84. Bates A. W., Poole G. *Effective Teaching with Technology in Higher Education*. — San Francisco: Jossey-Bass, 2003. — 288 p.
85. Anderson T. (ed.). *The Theory and Practice of Online Learning*. — 2nd ed. — Edmonton: AU Press, 2008. — 472 p.

86. Морозов А. І., Довгополий О. М. *Інформаційні технології та дистанційне навчання*. — Київ: Ліра-К, 2019. — 300 с.
87. Качинський А.Б., Ткач В.М., Поденко А.А. Ієрархія факторів типових сценаріїв реалізації DDOS-атак // Математичне моделювання в економіці: Збірник наукових праць / редкол. : С. О. Довгий (голов. ред.) [та ін.]. — К.: НАН України Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Інститут економіки та прогнозування, Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова, 2017. — Вип. 8. — С.17-30.
88. Пустовіт О.С., Устименко В.О. Про застосування алгебраїчної комбінаторики до проблем кодування та криптографії // Математичне моделювання в економіці: Збірник наукових праць / редкол.: С. О. Довгий (голов. ред.) [та ін.]. — К. : НАН України Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Інститут економіки та прогнозування, Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова, 2017. — Вип. 8. — С.31-46.
89. О.Г.Корченко, С.В. Казмірчук, Б.Б. Ахметов. Прикладні системи оцінювання ризиків інформаційної безпеки. Монографія, Київ, ЦП «Компринт», 2017 — 435 с.
90. Jack D. Hidary, Quantum Computing: An Applied, Springer, 2019, 379 p.
91. D. Murdoch, Blue team Handbook: SOC, SIEM, and Threat Hunting (V1.02): A Condensed Guide ffor the Security Operations Team and Threat Hunter, 2019, 258 p.
92. M. Deisenroth, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020, 398 p.
93. Berdibayev R., Gnatyuk S., Tynymbayev S., Sydorenko V. Advanced Technologies of Cyber Incident Management in Critical Infrastructure: Monograph, Kyiv, “Pro Format” Publishing House, 2022,122 p.
94. Gnatyuk S., Berdibayev R., Sydorenko V., Berdibayeva G., Yudin O. Methodological Bases of critical Infformation Infrastructure Identification and Security Assesment: Monograph, Kyiv, “Pro Format” Publishing House, 2023,129 p.

Голова предметної комісії
д.т.н., професор

В.М.Триснюк