

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-
ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
(пост. 8 п. 10 від « 25 » лютого 2021 р.)
Ректор



А. А. Мазаракі



**ПРОГРАМА
вступних іспитів до аспірантури**

освітньо-науковий ступінь	«доктор філософії»
галузь знань	12 – Інформаційні технології
спеціальність	122 – Комп'ютерні науки

Київ 2021

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ заборонено

Укладачі: О.В. Криворучко, доктор техн. наук, проф.,
В.Є. Краскевич, доктор техн. наук, проф.,
В.Ф. Гамалій, доктор фіз.-мат. наук, проф.,
О.А. Харченко, канд. техн. наук, доц.
В. П. Зверев, канд. техн. наук, с.н.с,
С.Л. Рзаєва, канд. техн. наук, доц.
П.Г. Демідов, канд. техн. наук, доц.
Г.Т. Самойленко, канд. фіз.-мат. наук, доц.
А. М. Десятко, старший викладач
К.В. Хорольська, асистент- здобувач

Програму розглянуто і затверджено на засіданні методичної ради факультету інформаційних технологій 12 січня 2021 р., протокол № 1.

Рецензент: В.І. Пашорін, к.т.н., проф.,
О.І. Пурський, доктор фіз.-мат. наук, проф.,
А.А. Роскладка, доктор екон. наук, проф.,
О.В. Гайдук, Директор ТОВ «Трайбекс».

ПРОГРАМА

вступного фахового випробування для здобуття освітнього ступеня доктор філософії

галузь знань

**12 Інформаційні
технології**

/ Information Technologies

спеціальність

**122 Комп'ютерні
науки**

/Computer Sciences

ВСТУП

Вступні іспити в аспірантуру за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» є основною формою перевірки знань і вмінь вступників, яку здійснюють предметні комісії, створені за наказом ректора КНТЕУ. Екзамен зі спеціальності відбувається у формі письмового випробування, під час якого вступник повинен продемонструвати фахові знання і навички, в тому числі із застосуванням засобів обчислювальної техніки. Він покликаний виявити обізнаність вступника із сучасним станом цієї галузі та включає її найважливіші розділи, знання яких необхідно для вступників на навчання до аспірантури. Підготовка і складання вступних випробувань здійснюється згідно з розкладом, затвердженим ректором КНТЕУ.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ТЕМА 1. ОСНОВИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Значення інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку суспільства. Обчислювальні машини та системи. Функції та архітектура програмного забезпечення. Надійність програмного забезпечення. Типи відмов та аварійних ситуацій у функціонуванні програм. Критерії надійності програмних комплексів. Підвищення надійності програм за рахунок часового та інформаційного надлишку.

ТЕМА 2. ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Множини. Множини. Потужність множини. Алгебра множин. Декартовий добуток множин. Відношення та їх властивості. Висловлювання. Логічні функції. Алгебра висловлювань. Числення висловлювань. Нормальні форми логічних виразів. Поняття про задачу мінімізації логічних виразів. Тотожно істинні та хибні висловлювання. Повні набори логічних функцій. Предикати. Квантори існування і загальності. Поняття про числення предикатів. Метод резолюцій. Визначення графа. Графи та бінарні відношення. Теорія графів – блоки, двозв'язність, підграфи. Алгоритми. Загальні емпіричні властивості алгоритмів. Алфавітні оператори та алгоритми. Асоціативні числення. Поняття про проблеми, що не мають алгоритмічного розв'язку. Формальні граматики. Автомати.

ТЕМА 3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І СИСТЕМИ. КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Роль і місце інформаційних технологій і систем в управлінні економічними об'єктами, перспективи і напрями їх розвитку, ефективність інформаційних систем. Проблеми впровадження інформаційних технологій на сучасному етапі розвитку економіки і підприємницької діяльності. Інформаційні системи, їх визначення, класифікація. Поняття інформаційної технології.

Поняття, структура і класифікація корпоративних інформаційних (КІС). Сучасні підходи, концепції, стандарти проектування і розвитку корпоративних інформаційних систем. Базові архітектури КІС: клієнт-сервер, інтернет/інтранет, визначення, особливості, переваги, недоліки, доцільність використання. Тенденції і перспективи розвитку архітектури КІС. Архітектура КІС, яка ґрунтується на концепції «складу даних» (*Data Warehouse*) – інтегрованого інформаційного середовища, що включає різноманітні інформаційні ресурси.

ТЕМА 4. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Загальні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Реалізація базових принципів і особливостей об'єктно-орієнтованого програмування в різних мовах прикладного програмування. Основні поняття та семантика основних конструкцій мови програмування C#. Система операторів однієї з мов програмування, що вивчались (за вибором). Система типів однієї з мов програмування, що вивчались (за вибором). Стратегії розробки програмного забезпечення згори-униз та знизу-догори з прикладом підпрограми або функції сортування. Призначення та конструкція класів у мові C++/C# або JAVA (за вибором). Наслідування та поліморфізм класів у мові C++/C# або JAVA (за вибором). Типи даних та бібліотеки введення-виведення даних у мові C++/C# або JAVA (за вибором).

ТЕМА 5. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ. БЕЗПЕКА ДАНИХ.

Операційні системи: призначення, характеристика, класифікація. Основні функції і складові частини операційних систем. Архітектура операційних систем.

Концепції побудови та класифікація комп'ютерних мереж. Принципи і технології функціонування комп'ютерних мереж. Еталонна

модель взаємодії відкритих систем (*Open Systems Interconnection reference model, OSI*). Рівні моделі *OSI* та їх призначення. Процеси і технології передачі даних. Програмне забезпечення комп'ютерних мереж та його компоненти. Мережна операційна система. Концепція інформаційної безпеки корпоративних локальних і розподілених мереж і систем, її нормативні і правові основи. Напрями та підходи до забезпечення захисту ІС.

ТЕМА 6. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ.

Аналітичний огляд інструментальних засобів і типових задач моделювання: реалізація моделей регресійного аналізу, пошук рішень оптимізаційних та імітаційних моделей тощо. Імітаційне моделювання економічних процесів. Статистичні методи прогнозування економічних процесів у режимі аналізу даних: експонентне згладжування, регресійний аналіз, побудова трендових моделей для прогнозування тощо. Інструментарій вирішення економічних задач оптимізації. Планування модельних експериментів.. Стратегічне планування імітаційного експерименту. Тактичне планування експерименту. Прикладні засоби імітаційного моделювання.

ТЕМА 7. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ І УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Проект як комплекс взаємозалежних процесів, для виконання яких використовуються фінансові, трудові й інформаційні ресурси. Базові функціональні можливості комп'ютерних систем управління проектами. Характеристики найбільш розповсюджених систем управління проектами, особливості організації і роботи з пакетами. Технології управління проектами на базі комп'ютерної системи *MS Project*.

ТЕМА 8. ОСНОВИ ТЕОРІЇ УПРАВЛІННЯ

Основна задача теорії керування. Критерії цілковитої керованості для лінійних керованих систем. Критерії цілковитої спостережності для лінійних керованих систем. Задача оптимальної стабілізації. Випадкові величини та їх числові характеристики. Основні закони цілочисельних та неперервних випадкових величин. Випадкові функції, основні характеристики випадкових функцій. Марківські процеси: однорідні

ланцюги Маркова з обмеженим числом станів, регулярні ланцюги Маркова. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез.

ТЕМА 9. ІНТЕГРОВАНІ АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ

Сучасний підхід і концепції створення інтегрованих аналітичних систем. Концепція «корпоративного сховища даних» (*Data Warehousing*). *OLAP*-технології аналізу багатомірних даних (*On-Line Analytic Processing*). Інтелектуальні аналітичні інформаційні системи (*Data Mining*): виникнення і розвиток. Класи аналітичних інформаційних систем *Data Mining*. Сучасна концепція технології *Data Mining*, інструментарій реалізації в них методів прикладної статистики, розпізнавання образів, методи штучного інтелекту, теорія баз даних і т. ін.

ТЕМА 10. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БАЗ ДАНИХ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА МОВА SQL

Поняття: база даних (БД), системи управління базами даних (СУБД) та модель даних. Правила нормалізації. Класичні типи моделей даних та різновиди БД: ієрархічні, сітьові та реляційні. Архітектура системи баз даних. Три рівні архітектури: зовнішній, концептуальний, внутрішній. Відображення. Система управління БД. Система управління передачі БД. Архітектура клієнт-сервер. Утиліти. Розподілена обробка. Реляційна модель. Цілісність реляційних даних. БД підтримки прийняття рішень. Сховище даних. Моделі *TransRelational*. Три рівня абстракції. Функціональна мова SQL. Категорії операторів SQL. Запити мови SQL для вибірки даних. Концептуальне моделювання предметної області, призначення. Перетворення ER-моделі у реляційну модель даних. Адміністрування баз даних. Створення та ведення баз даних. Підтримка цілісності. Створення та ведення користувачів. Обмеження прав доступу. Захист даних. Резервне копіювання та відновлення.

ТЕМА 11. РОЗПОДІЛЕНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Розподілені інтелектуальні обчислення. Технології підтримки паралельних обчислень. Інтерфейс передачі повідомлень MPI. Засоби доступу до кластерів симетричних мультипроцесорів і середовища GRID, поєднання OpenMP і MPI. Інструментальні засоби створення багатоланкових розподілених додатків на основі таких технологій, як MIDAS, RPS, CORBA та інші. Компонентна модель .Net Framework як

платформа проміжного рівня. Розподілені обчислення на платформі .Net Framework. Сервіси та їх інтелектуальна взаємодія. Концепція мікро- і грид-сервісів; сервіси роботи з приладами, сенсорами (Інтернет речей), базою знань; сервіси бізнес-процесів та їх супроводження. Віртуалізація на основі контейнерів і віртуальних машин. Програмні агенти і мультиагентні системи. Проектування і реалізація агентів і мультиагентних систем. Застосування агентів в сервіс-орієнтованих системах. Інтернет як середовище спільного проектування. Розподілені обчислення і сховища даних. «Віртуалізація» комп'ютерних ресурсів різних типів.

ТЕМА 12. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ.

Нейронні мережі та їх застосування в інтелектуальних системах. Алгоритми навчання. Архітектура. Математичний опис функціонування нейронної мережі. Властивості НМ BackPropagation і алгоритми навчання градієнтний, генетичний та спряжених градієнтів та їх порівняльний аналіз. Рекурентні нейронні мережі. Алгоритми навчання на основі статистичної теорії прийняття рішень. Ймовірнісні алгоритми адаптації та навчання. Умови збіжності. Основні ідеї та принципи реалізації методу групового урахування аргументів (МГУА). Алгоритми МГУА. Дедуктивний та індуктивний підходи до проблем прийняття рішень. Знаходження моделі оптимальної складності.

КРИТЕРІЇ

**оцінювання знань на вступному іспиті зі спеціальності
для здобуття ступеня вищої освіти доктор філософії**

1. Загальні положення:

Мета вступного іспиту зі спеціальності – оцінити відповідність знань, умінь та навичок вступників згідно з вимогами програми вступних іспитів до аспірантури.

2. Структура екзаменаційного білета:

Екзаменаційний білет вступного іспиту зі спеціальності складається з 3-х питань.

3. Критерії оцінювання:

- Рівень знань оцінюється за 100-баловою шкалою.

- Максимальна кількість балів за повні правильні відповіді: перше питання – 35 балів, друге питання – 35 балів, третє питання – 30 балів. Неправильна відповідь оцінюється у 0 балів.
- Особи, які отримали менше 60 балів до наступних іспитів не допускаються та участі у конкурсі не беруть.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Brookshear G., Brylow D. Computer Science: An Overview. 13 ed. Pearson, 2018. – 736 p.
2. Brands G. Introduction to Computer Science: A Textbook for Beginners in Informatics. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013. – 194 p.
3. Згуровський М. З., Павлов О. А. Прийняття рішень в мережевих системах з обмеженими ресурсами. МОНУ, НТУУ КПІ – Київ, Видавництво «Наукова думка» НАНУ, 2010. – 574 с.
4. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 368 с.
5. Шеховцов В. А. Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.
6. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
7. Томашевський В. М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
8. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.
9. Гороховський О.І. Інтелектуальні системи. Вінниц. нац. техн. університет. - Вінниця, 2010. – 193 с.
10. Beginning PHP 6, Apache, MySQL 6 Web Development / [Boronczyk T., Naramore E., Gerner J. et al.]. – Wrox, 2009. – 840 p.
11. Ben-Gan I. Microsoft SQL Server 2008 T-SQL Fundamentals / I. Ben-Gan. - Microsoft Press, 2008 – 687 p.
12. Bradford R. Effective MySQL Replication Techniques in Depth / R. Bradford, C. Schneider. - McGraw-Hill Education, 2012. – 296 p.
13. Cervantes H. Designing Software Architectures: A Practical Approach / H. Cervantes, R. Kazman. - Addison-Wesley Professional, 2016. – 320 p.
14. Clarke B.J. An Introduction to Object-Oriented Systems Development with JADE / B.J. Clarke. - CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. – 472 p.
15. Deo N. Graph theory with applications to engineering and computer

- science / N. Deo. - Dover Publications, 2017. – 496 p.
16. Hart D.N. Liformati on Sy stems Foundation s: The ory Bu il d ing in Information Systems / D.N. Hart, S.Gregor. - ANUE Press, 2010. – 262 p.
 17. Pursky O.I. Big Data processing: methods, models and information technologies: Monograph / edited by Oleg I. Pursky. - Shioda GmbH, Steyr, Austria, 2019. – 235 p.
 18. Panneerselvam R. Database Management Systems / R. Panneerselvam. - Prentice-Hall of India Pvt. Ltd, 2011. – 404 p.
 19. Pechenizkiy M. New Trends in Databases and Information Systems / M. Pechenizkiy, M. Wojciechowski. - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. – 454 p.
 20. Petkovic D. Microsoft SQL Server 2016: A Beginner's Guide / D. Petkovic. - McGraw-Hill Education, 2016. – 896 p.
 21. Rozanski N. Software Systems Architecture / N. Rozanski, E. Woods. Addison-Wesley, 2012 – 678 p.
 22. Zhang L.J. Modern Technologies in Web Services Research / L.J. Zhang. - Cybertech Publishing, 2007. – 300 p.
 23. Пасічник В.В. Шаховська Н.Б. Сховища даних : навч. посіб. – Львів : Магнолія-2006, 2008. – 492 с.
 24. Рогоза В.С. Іщенко Г.В. Інтелектуальні платформи розподілених інформаційних середовищ / НТУУ КПІ. – Київ, 2009. – 358 с.
 25. Слепцов А.І. Зоденкамп М.А. Прийняття рішень в складних системах. – Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – 181 с.
 26. Борисенко О.А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка): навч. посіб. – 3-тє вид. - Суми : Університетська книга, 2002. – 180 с.
 27. Теорія цифрових автоматів та формальних мов. Вступний курс: навчальний посібник / С.Ю Гавриленко, А.М. Клименко, Н.Ю. Любченко та ін. - Харків: НТУ ХПІ, 2007. – 176. с.
 28. Грайворонський М. В. Новіков О. М. Безпека інформаційно-комунікаційних систем: підручник / За заг. ред. М.З. Згуровського. – К. : Видавнича група В НУ, 2009. – 608 с.
 29. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування / В.В. Бублик. К.: ІТ-книга, 2015. – 624 с.
 30. Кравець П.О. Об'єктно-орієнтоване програмування / П.О. Кравець. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 p.
 31. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++. Навчально-методичний посібник для студентів напряму 6.040302 Інформатика. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2016. – 100 с.
 32. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++: Навчальний посібник. - Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД,

2011. - 404 с.
33. Ткаченко О.М., Каплун В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java: Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2006. – 101с.
 34. Васильєв О. Програмування мовою Java. Вид-во: Навчальна книга Богдан, 2020. – 696 с.
 35. Кривий С. Дискретна математика. Вибрані питання. Вид-во: Букрек, 2017. – 568.
 36. Liben-Nowell D. Discrete Mathematics for Computer Science. Wiley, 2017. – 678 p.
 37. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. - Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
 38. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі : підручник.– Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
 39. Кравець І.О. Імітаційне моделювання: навчальний посібник до виконання практичних робіт із дисциплін «Моделювання систем» та «Ситуаційні моделі». –Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2010. – 108 с.
 40. Borshchev A. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with AnyLogic 6. - AnyLogic North America; Edition Unstated edition, 2013. – 614 p.
 41. Луцкая Н., Ладанюк А., Кищенко В., Власенко Л., Иващук В. Методи сучасної теорії управління. – Вид-во: Ліра-К, 2018. – 368 с.
 42. Туник А., Абрамович Е. Основи сучасної теорії управління. - Вид-во: НАУ-друк, 2010. – 260 с.
 43. Погребняк А.В. Технології комп'ютерної безпеки. Монографія. - МЕНУ, Рівне, 2011.–117 с.
 44. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі - Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
 45. Литвин В.В., Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем. Навчальний посібник. – Львів: «Магнолія 2006», 2018. – 380 с.
 46. Grosan C., Abraham A. Intelligent Systems: A Modern Approach. – Springer; 2011. – 450 p.
 47. Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія. Застосування. // Навчальний посібник. – К. Вид-во «Політехніка». -2010. – 372 с.
 48. Бушуев С.Д., Креативные технологии управления проектами и программами: монография / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, И.А. Бабаев, В.Б. Яковенко, Е.В. Гриша, С.В. Дзюба, А.С. Войтенко. – К. : «Саммит-Книга», 2010. – 352 с.

49. Мельниченко С.В. Інформаційні технології у туристичній індустрії / С.В. Мельниченко: підруч. для студ. вищ. навч. закл. – Київ : КНТЕУ, 2011. – 279 с.
50. Табунщик Г.В. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г. В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.

