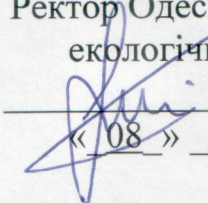


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор Одеського державного
екологічного університету

 Степаненко С.М.

« 08 » травня 2023 р.

Затверджено на засіданні Приймальної
комісії ОДЕКУ « 28 » квітня 2023 р.,

Протокол № 4

Наказ № 96 «ОД» від « 08 » травня 2023 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

спеціальність «122 Комп'ютерні науки»

Розробники програми:

Гарант освітньої програми,
д. т. н., професор



Великодний С.С.

1. ЗМІСТ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Метою проведення фахового вступного випробування – іспиту зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки є виявлення знань, вмінь, навичок, наукових здобутків, якими володіє кандидат на вступ до аспірантури для підготовки на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти для здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) спеціальність «122 Комп'ютерні науки».

1. Системно-методологічні основи інформаційних технологій

1.1. Системний аналіз та проектування

1.1.1. Загальна теорія систем

1.1.2. Класифікація систем

1.1.3. Місце системного аналізу в науці

1.1.4. Загальні поняття побудови та функціонування систем

1.1.5. Моделювання як спосіб наукового пізнання

1.1.6. Методологія системного дослідження виявлення проблем

1.1.7. Структура системного аналізу

1.1.8. Принципи системного аналізу

1.1.9. Основні етапи системного аналізу

1.2. Моделювання систем

1.2.1. Основні поняття моделювання систем

1.2.2. Моделювання безперервних і дискретних процесів

1.2.3. Фізичне моделювання

1.2.4. Імітаційне моделювання

1.2.5. Моделювання систем масового обслуговування

1.2.6. Особливості обробки даних при статистичному моделюванні

1.2.7. Мережі Петрі та їх модифікації

1.2.8. Оцінка точності результатів моделювання

1.2.9. Формалізація та алгоритмізація процесу моделювання

1.2.10. Мови моделювання

1.2.11. Планування експериментів

1.2.12. Факторні плани, пошуки оптимуму

1.2.13. Оцінка адекватності моделей

1.2.14. Метод и зниження дисперсії

1.3. Стадії створення інформаційних систем

1.3.1. Обстеження об'єкту проектування

1.3.2. Формалізація об'єкту проектування

1.3.3. Формування вимог

1.3.4. Розробка моделей

1.3.5. Загальні принципи проектування інформаційних систем

1.3.6. Створення технічного завдання

1.3.7. Ескізне проектування

1.3.8. Технічне та робоче проектування

1.3.9. Тестування

1.3.10. Експлуатація та супроводження проекту

1.4. Оцінка надійності та безпеки інформаційних систем

1.4.1. Основні показники надійності

1.4.2. Обчислення показників надійності складних систем

1.4.3. Методи підвищення апаратної надійності інформаційних систем

1.4.4. Метод и контролю надійності критичних систем

1.4.5. Механізми захисту операційних систем

1.4.6. Механізми захисту баз даних

1.4.7. Криптографічні методи та засоби захисту інформації

1.4.8. Основні методи шифрування

1.4.9. Захист цифрових підписів

1.4.10. Захист інформаційних ресурсів Internet

1.4.11. Системи виявлення вторгнення

1.4.12. Антивірусний захист

2. Математичні основи інформаційних технологій

2.1. Теорія графів

2.1.1. Обхід графів, пошук вглиб та вшир

2.1.2. Алгоритми знаходження найкоротшого шляху у графі

2.1.3. Проблема ізоморфізму графів

2.1.4. Ейлерові та гамільтонові графи та їх властивості

2.1.5. Плоскі та планарні графи, умови планарності та непланарності

2.1.6. Мережі, потоки

2.1.7. Бінарне дерево пошуку

- 2.1.8. Збалансоване дерево
- 2.1.9. Незалежні множини вершин графа
- 2.1.10. Вершинне розфарбування графів
- 2.2. Теорія автоматів
 - 2.2.1. Скінчені автомати з виходом
 - 2.2.2. Детерміновані і не детерміновані автомати
 - 2.2.3. Структурний синтез скінчених автоматів
 - 2.2.4. Скінчений автомат як розпізнавач мов
 - 2.2.5. Автомат з магазинною пам'яттю як розпізнавач і перетворювач
 - 2.2.6. Лінійно обмежені автомати та їх властивості
 - 2.2.7. Машина Тюрінга та їх властивості
- 2.3. Теорія алгоритмів
 - 2.3.1. Алгоритм та його властивості
 - 2.3.2. Основні етапи повної побудови алгоритму
 - 2.3.3. Теорія NP-повних проблем
 - 2.3.4. Уточнення алгоритму по Тюрінгу
 - 2.3.5. Уточнення алгоритму по Маркову
 - 2.3.6. Рекурсивні функції
 - 2.3.7. Рекурсивні та рекурсивно-перераховувані множини
 - 2.3.8. Теорія зведеності. Співвідношення класів P і NP
 - 2.3.9. Теорема Черча
- 2.4. Математичні основи представлення знань
 - 2.4.1. Логічний метод представлення знань
 - 2.4.2. Продукційний метод представлення знань
 - 2.4.3. Семантичні сітки для представлення знань
 - 2.4.4. Фреймові системи для представлення знань
 - 2.4.5. Експертні системи
 - 2.4.6. Процедурні знання, реалізація семантичних мереж
 - 2.4.7. Вивід у семантичних мережах
 - 2.4.8. Моделі та мови представлення знань
- 2.5. Теорія граматики та формальних мов
 - 2.5.1. Визначення та класифікація формальних мов та граматики
 - 2.5.2. Властивості контекстувільних граматики та їх використання
 - 2.5.3. Контекстувільні мови та автомати з математичною пам'яттю
 - 2.5.4. Контекстозалежні граматики та їх властивості

- 2.5.5. Граматики для машинного аналізу природної мови
- 2.5.6. Мови програмування як формальні мови
- 2.6. Математична логіка
 - 2.6.1. Алгебра висловлювань та її властивості
 - 2.6.2. Числення висловлювань та його дедуктивні властивості
 - 2.6.3. Модельні властивості числення висловлювань
 - 2.6.4. Числення предикатів першого порядку та його властивості
 - 2.6.5. Нормальні форми в логіці
 - 2.6.6. Метод резолюцій Робінсона
 - 2.6.7. Семантична резолюція
 - 2.6.8. Лінійна резолюція
 - 2.6.9. Зворотний метод доведення теорем
- 2.7. Алгебричні системи
 - 2.7.1. Алгебричні системи з однією операцією
 - 2.7.2. Алгебричні системи з двома операціями
 - 2.7.3. Жадібний алгоритм
 - 2.7.4. Булева алгебра та її властивості
 - 2.7.5. Проблема повноти системи функцій алгебри та логіки
 - 2.7.6. Гомоморфізм, ізоморфізм, автоморфізм
- 2.8. Теорія ймовірності, математична статистика
 - 2.8.1. Імовірні характеристики неперервних випадкових величин
 - 2.8.2. Центральна гранична теорема
 - 2.8.3. Теорема Бернуллі та закон великих чисел
 - 2.8.4. Статистична перевірка гіпотез
 - 2.8.5. Однофакторний дисперсний аналіз
 - 2.8.6. Метод найбільшої правдоподібності
 - 2.8.7. Інтервальне оцінювання параметрів
 - 2.8.8. Пуассонівський потік подій
 - 2.8.9. Гранична теорема для марківських процесів
- 2.9. Теорія прийняття рішень
 - 2.9.1. Задача прийняття рішень
 - 2.9.2. Бінарні відношення на функціях вибору
 - 2.9.3. Методи розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації
 - 2.9.4. Метод розв'язування задач багатокритеріального вибору
 - 2.9.5. Механізм колективного прийняття рішень

- 2.9.6. Голосування та колективний вибір
- 2.10. Математичні методи дослідження операцій
 - 2.10.1. Лінійне програмування
 - 2.10.2. Дискретна оптимізація
 - 2.10.3. Нелінійне програмування
 - 2.10.4. Динамічне програмування
 - 2.10.5 . Невизначене програмування

3. Програмне забезпечення інформаційних технологій

3.1 ГРІД-системи та технології хмарних обчислень

- 3.1.1. Визначення та класифікація ГРІД-систем. Стек протоколів та структуру ГРІД-систем.
- 3.1.2. Визначення та рівні хмарних обчислень. Класифікація прикладних завдань, які вирішуються на ГРІД-системах та хмарних обчисленнях.
- 3.1.3. Хмарні технології на основі контейнеризації Docker. Сучасні технології паралельного програмування.
- 3.1.4. Технологія побудови обчислювальних кластерів в системі Slurm. Загальна організацію графічних процесорних пристроїв.
- 3.1.5. Засоби роботи з адресами. Оператори управління в сучасних мовах програмування
- 3.1.6. Порівняльна характеристика типів даних у мовах програмування
- 3.1.7. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування
- 3.1.8. Абстракції даних у сучасних мовах програмування. Засоби структурування програм
- 3.1.10. Принципи успадкування у сучасних мовах програмування. Методи тестування програм

3.2. Сучасна теорія управління інформаційних систем

- 3.2.1. Технології платформної незалежності. Багатоланкові архітектури WEB-систем. Методологія створення WEB-систем
- 3.2.2. Методи і технології ефективного управління ІТінфраструктурою підприємства
- 3.2.3. Підходи до побудови, моделі управління інформаційними системами
- 3.2.3. Моделі процесів управління ІС.

- 3.2.4. Методології проектування та експлуатації ІС.
- 3.2.5. Технології розробки WEB-систем Мова та технології XML
- 3.2.6. Розподілені WEB-додатки
- 3.3. Методи та засоби інтеграції даних
 - 3.3.1 Сховища даних. Складові. Підвиди сховищ даних.
 - 3.3.2. Послідовна організація, списки системи керування базами даних. Організації з повними та ущільненими індексами.
 - 3.3.3. Системи на основі інвертованих списків. Асоціативний пошук. Ієрархічна та мереживна архітектура
 - 3.3.4. Ієрархічна та мереживна архітектура. Реляційний підхід, реляційна алгебра та зачислення.
 - 3.3.5. Реляційні та гібридні сховища даних.
 - 3.3.6. Багатовимірні сховища даних.
 - 3.3.7. Мова SQL та інші мови програмування реляційних запитів
 - 3.3.8. Технологічні основи систем електронної комерції .
 - 3.3.9. Програмне забезпечення систем електронної комерції
 - 3.3.10. Бізнес стратегії електронної комерції
 - 3.3.11. Стратегії web-маркетингу
 - 3.3.12. Місце і роль баз даних у сучасних ІС. Синтетичний та аналітичний підходи в організації баз даних. Нормальні форми відносин.
 - 3.3.13. Формальні правила оцінки реактивності запитів.
- 3.4. Аналіз та реінжиніринг бізнес процесів об'єктів управління інформаційних систем
 - 3.4.1. Загальна характеристика і технологія реінжинірингу бізнес-процесів.
 - 3.4.2. Зв'язок організаційної та інформаційної структури підприємства
 - 3.4.3. Організація робіт по реінжинірингу бізнес процесів
 - 3.4.4. Методологія, методи та інструментальні засоби бізнес-процесів
 - 3.4.5. ARIS-подібні системи. ARIS-моделювання бізнес-процесів. Стратегічне моделювання Моделювання на рівні функціонального представлення.
 - 3.4.6. Проектування модулів, конфігурування функцією, реалізація на рівні функціональної моделі.
 - 3.4.7.Віртуальне та імітаційне моделювання бізнес-процесів.

Інформаційні системи підтримки бізнес – проектування.

3.4.8. Алгоритми вартісного аналізу бізнес – процесів

3.4.9. Побудова статичної об'єктно-орієнтованої моделі предметної області.

3.4.10. Оптимізація бізнес – процесу на етапі планування

3.4.11. Побудова бізнес – процесу, що забезпечує мінімум вартості виготовлення виробу

3.5. Штучні нейронні мережі в задачах обробки даних

3.5.1. Штучні нейронні мережі та їхні моделі. Біологічні основи штучних нейронних мереж.

3.5.2. Навчання штучних нейронних мереж

3.5.3. Побудова штучних нейронних мереж та їхня реалізація.

3.5.4. Застосування штучних нейронних мереж для обробки даних від різних технічних систем моніторингу.

3.5.5. Основні парадигми штучних нейронних мереж

3.5.6. Алгоритми обробки даних з використанням штучних нейронних мереж

3.6. Групові системи підтримки прийняття рішень

3.6.1. Моделі та структури групових систем підтримки прийняття рішень

3.6.2. Теоретичні основи сучасних групових систем підтримки прийняття рішень. Види й призначення

3.6.3. Методи обробки інформації, методи аналізу інформаційних потоків

3.6.4. Принципи побудови, організації, архітектури й структури виконавчих групових систем підтримки прийняття рішень

3.6.5. Види експертних систем. Етапи створення експертної системи

3.6.6. Компоненти експертних систем. Системи засновані на знаннях

3.6.7. Системи погоджувальних правил. Прямий та зворотній ланцюг міркувань

3.6.8. Теорія логічного програмування. Формування знань на основі машинного навчання.

3.6.9. Індуктивне навчання, дерево рішень

3.7 Агентне моделювання

3.7.1 Поняття агентного моделювання та загальна класифікація агентів

- 3.7.2. Мультиагентні системи і агенти. Дедуктивні та практичні розважливі агенти
- 3.7.3. Побудова агентних моделей
- 3.7.4. Платформи та мови програмування агентного моделювання
- 3.7.5. Застосування агентного моделювання
- 3.7.6. Агентно-орієнтований аналіз і методи проектування

2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. К.: Видавнична група ВНУ, 2007. – 544 с.
2. Бурименко Ю.И. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособ. / Ю.И. Бурименко, Л.В. Галан, И.Ю. Лебедева, А.Ю. Щуровская. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2015. – 136 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Грід-системи та технології хмарних обчислень» для студентів освітніх рівнів «бакалавр», «магістр» / Укладачі : Шимчук Г.В., Маєвський О.В., Назаревич О.Б., Стадник М.А. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2016 – 340 с.
4. Аксак Н. Г. Паралельні та розподілені обчислення: підруч. /Н. Г. Аксак, О. Г. Руденко, А. М. Гуржій. – Х.: Компанія СМІТ, 2009. – 480 с.
5. Козловська В. П. Методи та засоби інтеграції даних: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, Одеса, ISBN 978-966-186-091-8 2016, – 121с.
6. Терещенко Т.М. Моделі, технології проектування та управління інформаційних систем: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет. Одеса. ISBN 978-966-186-097-0, – 2017. – 70 с.
7. Чмир І.О. Информационный менеджмент и маркетинг: конспект лекций и материалы семинарских занятий для магистров 1 года обучения. ОДЕКУ, Одеса. 2018 – 104с.
8. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
9. Кругляк Ю.О Сучасна теорія управління в інформаційних системах: Конспект лекцій. – Одесса: ОДЕКУ, 2015.
11. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Либідь, 2007. – 656 с.
12. Мещеряков, В.І., Черепанова, К.В. «Аналіз та реінжиніринг бізнес

процесів об'єктів управління інформаційних систем»: конспект лекцій для магістрів 1 року навчання. ОДЕКУ, Одеса.. 2017 – 86с.

13. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети: Учебное пособие. – Харьков: ООО „Компания СМІТ”, 2005. – 408 с.

14. Перелигін Б.В., Ткач Т.Б. Застосування штучних нейронних мереж для обробки інформації в технічних системах моніторингу навколишнього середовища: Навчальний посібник. – Одеса: ТЕС, 2014. – 218 с.

15. Великодний С. С. Групові системи підтримки прийняття рішень: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2020. – 56 с.

16. Ємець О. О., Пічугіна О. С., Маций О. Б., Коробчинський К. П. Навчальний посібник «Лінійне програмування». – Х. : ХНАДУ, 2019. – 102 с.

17. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с.

18. Онищенко С.М. Агентне моделювання: конспект лекцій до змістового модуля №1. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. – 28 с. / Онищенко С.М. Агентне моделювання: конспект лекцій до змістового модуля №2. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. – 89 с.

19. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / [Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко та інші]; за заг. ред. Р. Н. Кветного. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 191 с.

20. Лоу А.М., Кельтон В.Д. Имитационное моделирование. Классика CS. изд. – СПб.: ВHV–Киев, 2004. – 848 с .

21.Томашевський В.М. Моделювання систем. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.

22. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.

23. Бабенко Л.П., Лавріщева К.М. Основи програмної інженерії. Посібник.– К.: Знання, 2001.– 269с.

24. Дубіненко С.Б. Штовба С.Д. Д79 Основи теорії надійності систем управління і автоматики. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002.– 65с.

25. Яковина В. С., Сенів М. М. Основи теорії надійності програмних систем. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, – 2020. – 248с.

26. Нікольський Ю.В. Пасічник В.В. Щербина Ю.М. Дискретна математика. К.: Видавнича група ВHV, 2006. – 368 с.

27. Recker J. Business Process Modeling. A Comparative Analysis /J. Recker, M. Indulska, M. Rosemann, P. Green // Journal of the Association for Information Systems. – 2009. – Volume 10. – Issue 4. – P. 333–363.

28. Табунщик Г. В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та

модельовання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с. ISBN 978-966-2752-07-0

29.

29. Bragina T. Testing methods library for applications with webbased interfaces / T. Bragina, G. Tabunshchuk, D. Moroka //Central European Researchers Journal. – 2015. Vol. 2. – pp. 90 – 94.

30. Sojer M. Reusing Open Source Code Value Creation and Value Appropriation Perspectives on Knowledge Reuse, 2011. Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH – 306 p.

31. Lysetskyi Yu.M., Seredovich Ye.P. Software-Defined Storages as a Tool of Lowering IT Infrastructure Costs. // Control Systems and Computers № 4 (282), 2019 – С. 42–48.

3. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», що пропонується вступникам для продовження навчання за освітньо-науковою програмою підготовки докторів філософії, проводяться з метою виявлення у вступників теоретичних знань та практичних навичок, яких вони набули під час навчання на освітньому ступені/спеціаліста (магістра) з комплексу спеціальних навчальних дисциплін та визначення можливості вступників опанувати навчальні дисципліни підготовки освітньо-наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Мета вступного випробування – відбір претендентів на навчання за рівнем вищої освіти доктор філософії. Вступник, який бажає здобути рівень вищої освіти доктора філософії за галуззю знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки повинен:

Знати:

- принципи дослідження інформаційних процесів і оцінювання їх ефективності;
- теоретичні засади побудови комп'ютерних систем;
- методи синтезу і аналізу процесів обробки даних;
- методології моделювання складних систем і прийняття рішень;
- технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості компонентів комп'ютерних систем;
- методи та технології забезпечення взаємодії людини і програмної системи

Вступні випробування проводяться в усній формі в 2 етапи:

Перший етап за екзаменаційними білетами, які містять 3 питання з основних положень освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 122«Комп'ютерні науки».

Другий етап презентація наукового дослідження, яка показує наукові інтереси здобувача і включає в себе об'єкт та предмет дослідження, методик розробки, майбутній результат та впровадження результатів в навчальний процес та/або у сфери господарства.

Кожен етап оцінюється окремо.

1. Оцінюється відповідь на кожне запитання із білету за 100 бальною шкалою, а потім виставляється підсумкова оцінка за рішенням всіх членів комісії.

2. Презентація оцінюється за 6-ти бальною шкалою:

0 – немає наукового доробку і дослідницьких пропозицій;

1 – немає наукового доробку але є обґрунтовані дослідницькі пропозиції;

2 – має науковий доробок представлений у вигляді дослідження та розрахунків у магістерській роботі, але не надав обґрунтовані дослідницькі пропозиції;

3 – має науковий доробок представлений у вигляді опублікованих тез, матеріалів доповідей, але не надав обґрунтовані дослідницькі пропозиції,

4 – має науковий доробок представлений у вигляді опублікованих тез, матеріалів доповідей та надав обґрунтовані дослідницькі пропозиції,

5 – має науковий доробок представлений у вигляді статті в фаховому виданні рекомендованому ДАК України, або в зарубіжному виданні та надав обґрунтовані дослідницькі пропозиції.

Наприкінці іспиту заповнюються і підписуються два протоколи всіма членами предметної комісії:

– один за результатами відповіді на білет с указанням додаткових питань;

– другий за результатами представленої презентації наукового дослідження.