

УХВАЛЕНО

Науково-технічною радою ТНТУ
протокол № 4 від 16 березня 2023



ЗАТВЕРДЖЕНО

П.в.о. ректора ТНТУ

Олег ЛЯШУК

03 2023

ПРОГРАМА

для вступу на навчання

для здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Програма розглянута на вченій раді
факультету комп'ютерно-інформаційних систем
та програмної інженерії
протокол № 8 від 16 березня 2023

Гарант освітньої програми:
д.т.н., проф. Литвиненко Я.В.

ТЕРНОПІЛЬ, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ ПИТАНЬ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
II. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ».....	4
1. СИСТЕМНО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ.....	4
1.1. Системний аналіз (СА) та проектування комп'ютерних інформаційних систем (КІС).....	4
1.2. Моделювання систем.....	4
1.3. Стадії створення комп'ютеризованих систем	5
1.4. Оцінки надійності та безпеки інформаційних систем (ІС)	5
2. МАТЕМАТИЧНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (КІТ).	6
2.1. Теорія графів.....	6
2.2. Теорія автоматів.....	6
2.3. Теорія алгоритмів.	6
2.4. Математичні основи представлення знань.	6
2.5. Теорія граматики та формальних мов.....	7
2.6. Математична логіка	7
2.7. Алгебричні системи	7
2.8. Теорія ймовірностей, математична статистика та потоки подій.....	8
2.9. Теорія прийняття рішень.	8
2.10. Теорія розкладів.	8
2.11. Математичні методи дослідження операцій.....	8
3. ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	9
3.1. Технології створення програмного забезпечення.....	9
3.2. Web-технології для побудови корпоративних інформаційних систем.....	9
3.3. Архітектура систем керування базами даних (СКБД).	9
3.4. Бази даних (БД) та бази знань (БЗ) у сучасних системах управління та автоматизації процесів	10

3.5. Експертні системи та експертні системи з елементами штучного інтелекту	10
3.6. Штучний інтелект	10
3.7. Експертні системи	11
3.8. Основи захисту та шифрування інформації	11
4. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ (КІС)	11
4.1 Технічні засоби комп'ютерних систем	11
ІІІ. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»	12
ІV. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ	13
V. НАПИСАННЯ РЕФЕРАТУ	15
VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ	16
VII. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ	17
VIII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІСПИТІВ ТА СПІВБЕСІДИ	18
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ	19
ЛІТЕРАТУРА ДО 1 -ГО РОЗДІЛУ	19
ЛІТЕРАТУРА ДО 2-ГО РОЗДІЛУ	19
ЛІТЕРАТУРА ДО 3-ГО РОЗДІЛУ	20
ЛІТЕРАТУРА ДО 4-ГО РОЗДІЛУ	211
ДОДАТОК А	22

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кафедра комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя розробляє програму вступного випробування зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», яка відображає загальне коло кваліфікаційних вимог до теоретичних та практичних знань претендентів для вступу до аспірантури, а також компетентної здатності здійснення наукових досліджень, якими повинен володіти фахівець зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Вступні випробування до аспірантури проводяться предметними комісіями, які призначаються ректором ТНТУ і до складу яких включаються доктори наук та доктори філософії, які здійснюють наукові дослідження за відповідною спеціальністю та відповідають за виконання відповідної освітньо-наукової програми.

Метою складання вступного іспиту є перевірка й оцінювання фундаментальних знань вступників із системно-методологічних основ створення комп'ютерних систем, математичного забезпечення комп'ютерно інформаційних технологій, засобів інженерії програмного забезпечення, технічних засобів комп'ютерних та інформаційних систем.

Програма вступного іспиту сформована відповідно до спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Основу цієї програми склали ключові положення таких дисциплін як «Системний аналіз», «Проектування комп'ютерних інформаційних систем», «Моделювання систем», «Стадії створення комп'ютеризованих систем», «Оцінки надійності та безпеки інформаційних систем», «Теорія графів», «Теорія автоматів», «Теорія алгоритмів» та ін. На основі даної програми складається перелік питань вступного іспиту й формуються екзаменаційні білети.

Вступникам, які вступають до аспірантури на іншу спеціальність ніж та, яка зазначена в їх дипломі магістра, призначається додаткове вступне випробування. Воно проводиться з метою перевірки якості загально-професійної й спеціальної підготовки потенційних аспірантів і дозволяє виявити й оцінити готовність вступника до вирішення професійних завдань та до науково-практичної діяльності.

Відповідно до «Правил прийому на навчання в аспірантуру та докторантуру ТНТУ»: <http://surl.li/eklro>, однією із форм вступного випробування є співбесіда. Метою співбесіди є оцінювання спроможності вступників навчатися в аспірантурі та займатися підготовкою дисертаційного дослідження для прийняття рішення щодо можливості їх допуску до вступних випробувань для вступу на навчання за освітньо-науковою програмою підготовки доктора філософії.

Співбесіда проводиться в усній формі. Результати співбесіди зазначаються у протоколі співбесіди (додаток А). У протоколі співбесіди також зазначаються результати розгляду поданих наукових праць (у разі їх подання) щодо їх відповідності обраному напрямку дослідження або результати розгляду поданого наукового реферату (доповіді).

За результатами співбесіди, розгляду поданих наукових праць щодо їх відповідності обраному напрямку дослідження або розгляду поданого наукового реферату (доповіді) предметна комісія приймає рішення про те, що вступника «рекомендовано» або «не рекомендовано» до участі в наступних вступних випробуваннях. До предметних комісій, зокрема для проведення співбесіди, можуть також бути призначені потенційні наукові керівники вступників і склад комісії із співбесіди може бути розширений до 5 осіб.

Особи, які без поважних причин не з'явилися на співбесіду у визначений час, особи, щодо яких комісія прийняла рішення «не рекомендовано» до участі в наступних вступних випробуваннях та у конкурсному відборі не допускаються.

II. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

1. СИСТЕМНО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ.

1.1. Системний аналіз (СА) та проектування комп'ютерних інформаційних систем (КІС).

1. Загальна теорія систем.
2. Класифікація систем.
3. Поняття, що характеризують будову та функціонування систем.
4. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в системному аналізі.
5. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем.
6. Структура системного аналізу.
7. Принципи системного аналізу.

1.2. Моделювання систем.

1. Основні поняття моделювання систем. Принципи системного підходу у моделюванні.
2. Класифікація моделей та видів моделювання.
3. Моделювання дискретних і неперервних випадкових об'єктів: подій, величин, векторів, функцій, потоків та процесів.

4. Мережі Петрі та їх модифікації.
5. Моделювання систем масового обслуговування (СМО) та мереж СМО.
6. Особливості фіксації та обробки результатів статистичного моделювання. Оцінка точності та необхідної кількості реалізацій для моделей, що працюють у перехідному та сталому станах.
7. Регенеруючі процеси та їх застосування для оцінок точності результатів моделювання.
8. Імітаційне моделювання. Етапи імітаційного моделювання.
9. Формалізація та алгоритмізація процесу моделювання. Мови моделювання, принципи їх побудови.
10. Системи моделювання. Тактичне та стратегічне планування імітаційних експериментів. Оцінка адекватності та точності моделей (верифікація моделей).
11. Методи зниження дисперсії.
12. Дискретні системи розподіленого імітаційного моделювання.
13. Планування експериментів та методи оптимізації. Факторні плани.

1.3. Стадії створення комп'ютеризованих систем

1. Стадія обстеження об'єкта. Стратегії обстеження та форми представлення матеріалів обстеження. Стадія формування техніко-економічного обґрунтування.
2. Стадія створення технічного завдання та ескізного проектування.
3. Стадії техноробочого проектування та дослідної і промислової експлуатації.

1.4. Оцінки надійності та безпеки інформаційних систем (ІС)

1. Основні показники надійності.
2. Напівмарківські моделі в задачах надійності інформаційних систем.
3. Обчислення показників надійності систем зі складною структурою.
4. Типові (інженерні) формули та співвідношення для розрахунків надійності апаратних і програмних засобів при послідовному, паралельному та змішаному їх сполученні для основних видів резервування.
5. Методика обчислення оптимальної надійності ІС. Визначення вартості засобів підвищення надійності ІС.

2. МАТЕМАТИЧНІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (КІТ).

2.1. Теорія графів.

1. Обхід графів. Пошук вглиб та вшир.
2. Алгоритми знаходження найкоротшого шляху в графі.
3. Проблема ізоморфізму графів.
4. Ейлерові та Гамільтонові графи та їх властивості.
5. Плоскі та планарні графи. Теорема Ейлера. Умови планарності та непланарності.
6. Мережі, потоки, теорема Форда Фалкерсона.
7. Бінарне дерево пошуку. Його застосування.
8. Збалансоване дерево. Кістякове дерево. Теорема Кірхгофа.
9. Незалежні множини вершин графа, паросполучення.

2.2. Теорія автоматів.

1. Скінченні автомати з виходом.
2. Скінченні автомати без виходу. Детерміновані та недетерміновані автомати.
3. Структурний синтез скінчених автоматів.
4. Скінчений автомат, як розпізнавач мов.
5. Автомат з магазинною пам'яттю як розпізнавач та перетворювач.
6. Лінійно обмежені автомати та їх властивості.

2.3. Теорія алгоритмів.

1. Інтуїтивне визначення алгоритму. Загальні риси алгоритму.
2. Основні етапи повної побудови алгоритму.
3. Алгоритм сортування включенням.
4. Алгоритм сортування злиттям.
5. Метод декомпозиції.
6. Метод дерев рекурсії.
7. Метод підстановки.
8. Швидке сортування.
9. Випадкова версія швидкого сортування.
10. Сортування за лінійний час.
11. Структури даних. Піраміди.

2.4. Математичні основи представлення знань.

1. Логічний метод представлення знань.
2. Продукційний метод представлення знань.
3. Семантичні сітки для представлення знань.
4. Фреймові системи для представлення знань.

5. Каузальні форми логіки, їх властивості та використання в логічному програмуванні.
6. Експертні системи.
7. Канонічне числення Поста.
8. Процедурні знання, застосування знань, реалізація семантичних мереж.
9. Секвенційний (генценівський) варіант числення, теорема усунення перетину та її наслідки.
10. Вивід у семантичних мережах.

2.5. Теорія граматик та формальних мов

1. Визначення та класифікація (за Хомським) формальних мов та граматик.
2. Властивості контекстно вільних граматик та їх використання.
3. Контекстновільні мови та автомати з математичною пам'яттю.
4. Контекстнозалежні граматики та їх властивості.
5. Граматики для машинного аналізу природної мови.
6. Мови програмування як формальні мови.

2.6. Математична логіка

1. Алгебра висловлювань та її властивості.
2. Числення висловлювань та його дедуктивні властивості.
3. Модельні властивості числення висловлювань (повнота, розв'язаність, несуперечність).
4. Числення предикатів першого порядку та його дедуктивні властивості.
5. Нормальні форми в логіці.
6. Підхід Ербрана до доведення теорем.
7. Метод резолюцій Робінсона.
8. ЛОК - резолюція.
9. Семантична резолюція.
10. Зворотний метод доведення теорем.
11. Лінійна резолюція.

2.7. Алгебричні системи

1. Алгебричні системи з однією операцією.
2. Алгебричні системи з двома операціями.
3. Ґратки. Дистрибутивні Ґратки. Булеві Ґратки.
4. Матроїд. Вільний матроїд. Матроїд розбиття. Жадібний алгоритм.
5. Булева алгебра та її властивості.
6. Проблема повноти системи функцій алгебри логіки.
7. Гомоморфізм, ізоморфізм, автоморфізм.

2.8. Теорія ймовірностей, математична статистика та потоки подій.

1. Неперервні випадкові величини. Ймовірнісні характеристики неперервних випадкових величин.
2. Центральна гранична теорема та її практичне значення.
3. Теорема Бернуллі та закон великих чисел.
4. Статистична перевірка гіпотез. Критерій "Хі квадрат".
5. Багатовимірні випадкові величини та їх характеристики. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
6. Метод максимальної правдоподібності.
7. Інтервальне оцінювання параметрів.
8. Пуассонівський потік подій.
9. Марківські процеси, їх властивості та прикладне значення.

2.9. Теорія прийняття рішень.

1. Основні поняття та задачі прийняття рішень.
2. Системи підтримки прийняття рішень.
3. Методи розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації.
4. Бінарні відношення.
5. Метризовані бінарні відношення.
6. Багатокритеріальність та невизначеність у прийнятті рішень.
7. Лінгвістична невизначеність та нечіткість у прийнятті рішень.

2.10. Теорія розкладів.

1. Класифікація задач теорії розкладів.
2. Розклад та вартість.
3. Математичне програмування і теорія розкладів.
4. Складання розкладів при частковому впорядкуванні.
5. Розклади для системи конвеєрного типу. Перестановочні розклади.

2.11. Математичні методи дослідження операцій.

1. Постановка задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задачі ЛП.
2. Класичний (базовий) симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування: суть, обґрунтування, алгоритм.
3. М-метод розв'язування задач лінійного програмування (симплекс-метод із штучним базисом).
4. Теорія двоїстості у лінійному програмуванні.
5. Транспортна задача лінійного програмування: постановка задачі, види. Методи розв'язування.

6. Задача цілочисельної оптимізації в лінійному програмуванні: суть, методи розв'язування.

3. ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1. Технології створення програмного забезпечення.

1. Організація створення програмного забезпечення та інформаційних баз. Процеси розробки.

2. Бази даних та бази знань та їх місце в технологіях створення програмних засобів комп'ютерних інформаційних технологій (КІТ). Стадії життєвого циклу КІТ.

3. Технологія створення програмного забезпечення (ПЗ) комп'ютерних інформаційних технологій. Специфікації. Взаємодія користувача, системотехніка (бізнес-аналітика) та розробника.

4. Теорія структурного програмування. Схеми та дерева. Програмна функція, еквівалент.

5. Порівняльна характеристика операторів управління в сучасних мовах програмування.

6. Засоби роботи з адресними величинами.

7. Порівняльна характеристика типів даних у різних мовах програмування.

8. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування.

9. Абстракції даних у сучасних мовах програмування.

3.2. Web-технології для побудови корпоративних інформаційних систем

1. Технології платформної незалежності. Технології Java/J2EE та .NET.

2. Багатошарові архітектури Web-систем.

3. Методологія створення Web-систем MVC (Model-View-Control).

4. Технології розробки Web-систем (CGI, мова PHP сервлети, серверні сторінки JSP/ASP, Java Bean, AJAX).

5. Мова та технології XML (XML, XSL, DTD, XML Schema, XML Query, XML Encryption та ін.)

3.3. Архітектура систем керування базами даних (СКБД).

1. Послідовна організація даних. Списки. Багатозв'язні та багатоспрямовані списки.

2. Організація даних з повними та ущільненими індексами. КЕШ-організація даних. Організація даних на основі збалансованого дерева.

3. Системи на основі інвертованих списків. Особливості асоціативного пошуку з допомогою інвертованих списків.

4. Ієрархічна та мереживна архітектура баз даних.

5. Реляційний підхід побудови баз даних. Первинні та віртуальні відношення. Опис віртуальних відношень. Реляційна алгебра та числення. СКБД.

6. Мова SQL та інші мови для реляційних запитів.
7. Порівняльний аналіз реляційних СКБД.

3.4. Бази даних (БД) та бази знань (БЗ) у сучасних системах управління та автоматизації процесів

1. Місце та роль БД у сучасних комп'ютерних інформаційних технологіях (КІТ). Основні етапи створення баз даних та баз знань.
2. Концептуальні та технологічні відмінності баз даних та баз знань. Умови застосування.
3. Синтетичний та аналітичний підходи у технології організації реляційних БД. Ідентифікація функціональних залежностей (ФЗ), аксіоми Армстронга. Повнота та надійність аксіом.
4. Мінімізація функціональних залежностей (ФЗ). Побудова замикання X+. Декомпозиції. Властивості декомпозицій. З'єднання без втрат інформації. Збереження ФЗ під час декомпозиції.
5. Нормальні форми відношень. Декомпозиції до третьої нормальної форми (3НФ) та нормальної форми Бойса-Кодда (НФБК).
6. 4-та нормальна форма (4НФ) та багатозначні функціональні залежності.
7. Організація первинної БД із врахуванням обмежень зверху на реактивність системи доступів.
8. Алгебраїчні перетворення та оптимізація запитів. Формальні правила оцінки реактивності запитів.

3.5. Експертні системи та експертні системи з елементами штучного інтелекту

1. Види експертних систем (ЕС). Етапи створення ЕС. Компоненти ЕС.
2. Системи, засновані на знаннях. Системи породжувальних правил. Розв'язок конфліктів. Прямий та зворотний ланцюг міркувань.
3. Логічне програмування. Факти, правила та питання. Теорія логічного програмування.
4. Формування знань на основі машинного навчання. Індуктивне навчання. Дерева рішень.

3.6. Штучний інтелект

1. Інтелект як високоорганізована кібернетична система.
2. Представлення знань в інтелектуальних системах.
3. Продукційні моделі представлення знань.
4. Семантичні мережі.
5. Фреймові моделі представлення знань.
6. Продукційні моделі представлення знань.

3.7. Експертні системи

1. Призначення і основні властивості експертних систем та переваги використання експертних систем.
2. Особливості побудови і організації експертних систем.
3. Основні режими роботи експертних систем та технологія розробки експертних систем.
4. Представлення знань у вигляді «дерева рішень».

3.8. Основи захисту та шифрування інформації

1. Механізми захисту операційних систем. Контроль доступу до даних. Ідентифікація, автентифікація та авторизація.
2. Механізми захисту баз даних. Управління доступом і цілісністю управління транзакціями.
3. Криптографічні методи і засоби захисту інформації. Модель К. Шеннона.
4. Основні методи шифрування. Симетричні і асиметричні алгоритми шифрування. Шифрування з відкритими ключами. Стандарти шифрування.
5. Цифрові підписи. Задача криптоаналізу.
6. Захист інформаційних ресурсів у Internet. Програмні екрани і брандмауери.

4. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ (КІС)

4.1 Технічні засоби комп'ютерних систем.

1. Класифікація сучасних ЕОМ та області їх застосування.
2. Узагальнена структурна схема універсальної ЕОМ.
3. Принстонська та Гарвардська архітектури.

4.2 Комп'ютерні мережі.

1. Що дає змогу реалізувати технологія VLAN.
2. Що було головною причиною створення моделі OSI.
3. Репітери та хаби. Класифікація хабів.
4. Мости, комутатори та маршрутизатори.
5. Поняття IP адреси.
6. Класи IP адрес.
7. Протоколи маршрутизації.
8. MAC адреси.
9. Public і Private IP адреси.
10. Вибір найкращого шляху.
11. Фізичний рівень OSI моделі.

12. Канальний рівень OSI моделі.
13. Мережевий рівень OSI моделі.
14. Транспортний рівень OSI моделі.
15. Локальні мережі.
16. Сеансовий рівень OSI моделі.
17. Глобальні мережі.
18. Рівень відображення OSI моделі.
19. Прикладний рівень OSI моделі.
20. Virtual Private Network (VPN).
21. Адреса мережі та бродкаст адреса.
22. Доменна система імен DNS.
23. Статична та динамічна маршрутизація.

III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

1. Особливості методів системного аналізу.
2. Основні етапи системного аналізу.
3. Машина Тюрінга та її властивості.
4. Забезпечення надійності розроблюваного рішення в ІС. Постановка задачі дослідження надійності. Побудова структурної схеми і обґрунтування основних характеристик ІС для розрахунків показників її надійності.
5. Хеш-функції. Відкрита адресація.
6. Бінарні дерева пошуку.
7. Вершинне розфарбування графів. Теорема Хейвуда.
8. Алгоритм пірамідального сортування.
9. Хеш-таблиці. Таблиці з прямою адресацією.
10. Структури даних. Черги з пріоритетами.
11. Умовна оптимізація. Метод множників Лагранжа.
12. Умови оптимальності та алгоритми розв'язування задач динамічного програмування.
13. Теорія корисності. Функція корисності.
14. Методи структуризації та експертного оцінювання.
15. Умови оптимальності в нелінійних задачах математичного програмування.
16. Засоби структурування програм у різних мовах програмування.
17. Принцип наслідування у сучасних мовах програмування.
18. Типи, види тестування програмних продуктів.
19. Технологія віртуальних приватних мереж VPN (Virtual Private Network). Системи виявлення вторгнення IDS (Intrusion Detection Systems).
20. Антивірусний захист.

IV. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ ДО ВСТУПУ В АСПРАНТУРУ

Вступні випробування проводяться у такому порядку:

1. Члени фахової комісії дають вступникові екзаменаційний білет з питаннями з вступних випробувань.
2. Абітурієнт повинен написати відповіді на ці питання на екзаменаційному листі вступних випробувань, а потім усно на них відповісти членам комісії.
3. Вислухавши відповіді, члени комісії можуть задавати додаткові питання, але такі, які стосуються більш глибокого висвітлення попередньо поставлених питань.

Оцінювання рівня знань. Остаточна оцінка враховує результати відповідей з чотирьох питань.

Оцінювання знань вступників до аспрантури за результатами іспиту здійснюється за п'ятибальною шкалою. Відповіді вступників оцінюються членами комісії окремо за кожним питанням, що дозволяє визначити середню оцінку за результатами усіх питань та виставлених оцінок усіма членами комісії. При середній дробовій оцінці значення округлюються відповідно до математичних правил розрахунку. При виникненні дискусій в процесі оцінювання відповіді вирішальне слово має голова екзаменаційної комісії.

Критерії оцінювання знань вступника:

– “відмінно” – вступник дає ґрунтовні, глибокі та теоретично правильні відповіді на всі поставлені питання, демонструє знання Законів України, постанов Кабінету Міністрів України, інструкцій, підручників, посібників, формулює узагальнення і висновки; послідовно, логічно, обґрунтовано, безпомилково викладає матеріал; може навести впевнено і правильно приклади для більшої повноти відповіді;

– “добре” – вступник володіє знаннями на рівні попереднього пункту, але допускає окремі несуттєві помилки, робить помилки у формулюванні окремих понять і категорій;

– “задовільно” – вступник неправильно відповідає та/або не дає відповіді на одне з питань екзаменаційного білету або дає на всі питання малообґрунтовані неповні відповіді; допускає помилки, спрощено викладає матеріал з вказаних питань; може навести приклади тільки за допомогою члена комісії;

– “незадовільно” – вступник дає неправильні відповіді на два-три питання екзаменаційного білету, допускає суттєві помилки, показує поверхові знання і

розуміння основного програмного матеріалу; непослідовно викладає матеріал; невміло робить узагальнення та висновки.

Вступний іспит до аспірантури вважається складеним за умови отримання здобувачем середньої оцінки комісії не нижче оцінки – задовільно.

При оцінюванні знань і вмінь вступника увага звертається передусім на:

– уміння визначати найсуттєвіші проблемні питання, що потребують концептуального вирішення;

- наявність нестандартних елементів аналізу та діагностики;
- різноманітність використаних способів зіставлення інформації;
- здатність до комбінування та ре комбінування вихідної інформації;
- глибину опрацювання проблеми;
- адекватність запропонованих заходів виявленим проблемам;
- наявність чітко визначеної позиції вступника;

– аргументованість, переконливість обґрунтування запропонованих рішень;

– уміння стисло, послідовно і чітко викласти сутність і результати своїх пропозицій;

– наявність посилань на джерела, з яких запозичена будь яка інформація та дотримання етики цитування;

– логічність, конкретність і переконливість та повноту відповідей на запитання;

- здатність аргументовано захищати свої технічні пропозиції;
- вільне володіння технічною термінологією;
- загальний рівень підготовки студента.

На вступному випробуванні оцінюванню підлягають:

- володіння ключовими теоретичними знаннями про об'єкт дисципліни;
- здатність творчо мислити та синтезувати знання;
- уміння використовувати знання для розв'язання практичних завдань;
- точність виконання розрахунків, тощо.

V. НАПИСАННЯ РЕФЕРАТУ

Реферат зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» виконується вступником у разі відсутності друкованих праць з даної спеціальності у фаховому виданні на момент вступу в аспірантуру.

Реферат має бути дослідницького характеру і є самостійною письмовою науковою роботою. Тема реферату обирається самостійно та узгоджується з потенційним науковим керівником (за бажанням вступника).

Автор реферату зі спеціальності має продемонструвати:

- чітке розуміння досліджуваної проблеми, знання дискусійних питань, пов'язаних з нею;
- вміння підбирати, систематизувати та аналізувати фактичний матеріал;
- вміння формувати обґрунтовані висновки та перспективи подальших досліджень

Структурними елементами (обсяг 25-35 сторінок машинописного тексту формату А4, розмір шрифту 14, інтервал 1,5) реферату є:

- титульна сторінка;
- зміст;
- вступ;
- основна частина;
- висновок;
- список використаних джерел.

У рефераті обов'язково мають міститися:

- стисла характеристика сучасної розробки проблеми, дискусійні положення і питання, що потребують вирішення; обґрунтування актуальності досліджуваної проблеми; чітке формування цілей і задач, об'єкта, предмета і методів дослідження, інформаційна база дослідження;
- розкриття сутності теми, її найважливіших питань і проблем;
- результати проведеного дослідження з визначенням, наскільки вирішені поставлені завдання і досягнута мета.

Список використаних джерел має свідчити про ознайомлення автора як з фундаментальними науковими працями, так і з останніми публікаціями за обраною темою (вітчизняними і зарубіжними). Посилання в тексті реферату на використані джерела обов'язкові.

При встановленні фактів плагіату (порушення правил цитування) реферат знімається з розгляду, а автор до вступного іспиту не допускається.

VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

Уповноважений працівник приймальної комісії забезпечує перевірку наданого вступником наукового реферату (доповіді) щодо оригінальності тексту відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ТНТУ: <http://surl.li/eksyz>. Перевірка наукових публікацій вступника за допомогою електронних сервісів не здійснюється, що не виключає можливості виявлення ознак порушень академічної доброчесності під час співбесіди вступника із предметною комісією.

Науковий реферат (наукова доповідь) та/або копії наукових публікацій вступника надаються предметній комісії, яка проводить співбесіду.

Під час проходження співбесіди вступник має право:

- вільно викласти свої думки з приводу попереднього наукового досвіду (наявності наукових публікацій, участі у наукових заходах та наукових проєктах, наукових конкурсах, наукових школах, роботи в наукових гуртках, дискусійних та дебатних клубах);

- висловлюватися з приводу бажаного напрямку наукових досліджень, наукової спеціальності, ймовірного наукового керівника, можливості участі в програмах академічної мобільності, стажуваннях, у тому числі за кордоном, тощо;

- користуватися копіями наукових публікацій для підтвердження тих чи інших висловлених положень, обчислень та цитування думок інших вчених, на висновки яких посилається автор під час проведеного дослідження.

Під час проходження співбесіди вступник повинен:

- бути спроможним пояснити, аргументувати і довести наукові результати, отримані автором особисто під час попереднього наукового досвіду, викладеного у наукових публікаціях (у тому числі визначення особистого внеску в наукових публікаціях, виконаних у співавторстві), чи наукової розвідки, здійсненої у вигляді наукового реферату (доповіді) (актуальність обраної тематики, ступінь її розробленості у вітчизняній і зарубіжній науці, наявність власних оригінальних висновків або додаткові аргументи щодо наявних положень чи концепцій щодо предмету дослідження тощо);

- продемонструвати бачення ходу майбутнього наукового дослідження, його проміжних та кінцевих результатів, а також можливості їхнього впровадження у різні сфери людської діяльності за спеціальністю;

- продемонструвати розуміння основ наукової роботи (основ культури мовлення, академічного письма, значення наукових досліджень та наукових праць, призначення та особливостей участі у наукових заходах тощо);

- надати власні міркування щодо категорій та правил академічної доброчесності, котрі відповідають міжнародним та національним стандартам academic integrity.

За потреби предметна комісія може задавати уточнюючі питання, зокрема:

– Що стало мотивом (поштовхом) для вирішення питання про зайняття науковою діяльністю та проходження підготовки на третьому рівні вищої освіти як дослідника?

– Які чинники зумовили вибір наукової спеціальності та наукової школи? (актуальність, новизна дослідження тощо).

– Праці яких вітчизняних та зарубіжних науковців використані під час попереднього наукового досвіду?

– Які основні методи дослідження необхідно використовувати у процесі вирішення майбутнього наукового завдання?

– Які очікуються результати та їх значення для науки та практики?

– Чим зумовлене рішення зайнятися науковою діяльністю?

– У чому Ви вбачаєте актуальність теми наукової роботи?

– Як можете оцінити рівень наукової дослідженості обраної теми, наукової проблеми дослідження?

– Які складові наукової компетентності плануєте набути під час навчання в аспірантурі?

Про хід та результати співбесіди предметна комісія складає протокол співбесіди.

VII. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

При визначенні результатів співбесіди та для прийняття рішення про рекомендацію або не рекомендацію до подальшого проходження вступником до аспірантури вступних випробувань предметна комісія, яка проводить співбесіду, враховує:

- уміння обґрунтувати свою думку, доводити свою позицію;

- уміння виявляти теоретичні та практичні проблеми певної наукової сфери;

- здатність формулювати завдання задля поставлених цілей наукового дослідження;

- уміння аналізувати та систематизувати наукові джерела та інформацію з них, розуміння основних наукових концепцій, які існують за обраним напрямом наукового дослідження;

- вміння коректно, стисло, точно відповідати на запитання.

Рішення про те, щоб вступника НЕ рекомендувати до подальшого проходження вступних випробувань предметною комісією може бути прийняте у разі, якщо:

1. Вступник не може обґрунтувати актуальність, об'єкт, предмет та новизну проведених наукових досліджень у вигляді наукових публікацій, наукового реферату (доповіді);

2. Відповіді на уточнюючі питання не відображають розуміння основ ведення наукової роботи, більшість відповідей на запитання неточні або неправильні, вступник не володіє предметом дослідження;

3. Існують обґрунтовані сумніви щодо самостійного виконання наукового реферату (доповіді), що підтверджено низкою питань особи, яка проводить співбесіду, із фіксуванням у протоколі співбесіди;

4. Виявлено випадки чи схильність вступника до аспірантури до порушення правил та стандартів академічної доброчесності;

5. Вступник не може продемонструвати розуміння основних наукових інститутів, які існують в обраній сфері наукового дослідження.

VIII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІСПИТІВ ТА СПІВБЕСІДИ

Вступник має право на подання апеляції на результат вступних іспитів чи співбесіди, яка розглядається апеляційною комісією, склад та порядок роботи якої затверджуються наказом ректора ТНТУ. Апеляції подаються вступником особисто в письмовій формі не пізніше наступного дня після оголошення результатів іспиту чи співбесіди.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ

ЛІТЕРАТУРА ДО 1 -ГО РОЗДІЛУ.

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. К.: Видавнича група ВНУ, 2007. - 544 с
2. Імітаційне моделювання: Навчальний посібник / Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Вихідні дані: К. : КНЕУ, 1998 232 с.
3. Паралельні та розподілені обчислення: Навчальний посібник / Луцків А.М., Лупенко С.А., Пасічник В.В. Вихідні дані: Львів : Магнолія 2006, 2015 566 с.
4. Пацюра І.В. і інш. Надійність електронних систем. ДО., СВІТ, 1997.
5. Павлов О.А. і інш. Основи системного аналізу і проектування АСУ. До., Вища шк., 1991.
6. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. ДО., 1994.

ЛІТЕРАТУРА ДО 2-ГО РОЗДІЛУ.

1. Нікольський Ю.В. Пасічник В.В. Щербина Ю.М. Дискретна математика. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. - 368 с
2. L. Bachmair and H. Ganzinger. «Resolution theorem proving. In J. A. Robinson and A. Voronkov, editors, Handbook of Automated Reasoning». Elsevier, 2000 <http://www.mpi-sb.mpg.de/~hg/papers/journals/2001Handbook.ps.gz>
3. DPLL algorithm (Wikipedia) http://en.wikipedia.org/wiki/DPLL_algorithm (англ)
4. Davis-Putnam algorithm (Wikipedia) http://en.wikipedia.org/wiki/Davis-Putnam_algorithm (англ)
5. Reiner Hahnle «Tableaux and Related Methods. In J. A. Robinson and A. Voronkov, editors, Handbook of Automated Reasoning». Elsevier, 2000 <http://citeseer.ist.psu.edu/584456.html> (англ)
6. Arnon Avron, Beverly Sackler «Gentzen-Type Systems, Resolution And Tableaux» Journal of Automated Reasoning <http://citeseer.ist.psu.edu/avron93gentzertype.html> (англ)
7. Reinhold Letz, Gemot Stenz «Model Elimination and Connection Tableau Procedures In J. A. Robinson and A. Voronkov, editors, Handbook of Automated Reasoning». Elsevier. 2000
8. "Ontology" [http://en.wikipedia.org/wiki/Ontology_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ontology_(computer_science)) (англ)
9. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408.
10. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7.
11. Дональд Э. Кнут. Мистецтво програмування, том 1-3. Основні алгоритми. 2021, с. 720.

ЛІТЕРАТУРА ДО 3-ГО РОЗДІЛУ.

1. Ковалюк Т.В. Основи програмування. К.: Видавнича група BHV, 2005. - 384 с.
2. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. К.: Видавнича група BHV, 2006.-384 с.
3. SQLite Documentation. URL: <https://www.sqlite.org/docs.html>
4. XML tutorial. URL: <https://www.tutorialspoint.com/xml/index.htm>
5. MySQL documentation. URL: <https://dev.mysql.com/doc/>
6. Лінгер, Мілс. Теорія та практика структурного програмування.
7. Аналіз та математичне моделювання динамічних систем на базі некласичних операційних числень / Під ред.В.В.Васильєва. К : НАН України, 2006: 184 с. ДСТУ ISO 9001 – 2001. Системи управління якістю. Вимоги. – Чинний від 27.06.2001. – К. : Держстандарт України, 2001. – 23 с.
8. Економічна роль індустрії інформаційних технологій. URL: <http://www.microsoft.com/Ukraine/Government/Newsletters/PiracyInfluence/03.msp>
9. Braude, Eric J. Software Engineering: An Object-Oriented Perspective : 1st edition / Eric J. Braude. – New York : John Wiley & Sons, Inc., 2000. – 560 p.
10. Garlan, David. An Introduction to Software Architecture: Technical Report / David Garlan, Mary Shaw. – Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA, USA, 1994. – 42 p.
11. Математичне і комп'ютерне моделювання процесів і систем: Апроксимація сигналів із застосуванням системи Mathematica / Васильєв В.В., Сімак Л.О. Вихідні дані: К. : НАН України, 2007 127 с.
12. ISO/IEC 12207:2008. Systems and software engineering – Software life cycle processes. – 123 p.
13. ISO/IEC 14598-1:1999 Information technology – Software product evaluation – Part 1: General overview. – 28 p.
14. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models. – 34 p.
15. ISO/IEC 25030:2007. Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality requirements. – 36 p.
16. ISO/IEC 9126 (1 – 4) Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model, Part 2: External metrics, Part 3: Internal metrics, Part 4: Quality in use metrics, 2001 – 2004.
17. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: Магнолія, 2018. – 380 с.
18. Глибовець М.М. Штучний інтелект: Підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Глибовець М.М., Олецький О.В. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366с.
19. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник / Зайченко Ю.П. – К.: Слово, 2004. – 352 с.

20. Паламар М.І. Застосування адаптивних алгоритмів і інтелектуалізація вимірювання ЕРГ-сигналів. / Паламар М.І. // Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І.Пулюя № 4, Тернопіль, 1997. с.29-34.

ЛІТЕРАТУРА ДО 4-ГО РОЗДІЛУ.

1. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія 2006, 2010. – 262 с.

2. Лунтовський А.О Проектування та дослідження комп'ютерних мереж / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. – К. : Університет «Україна», 2010. – 361 с.

3. Безпроводні локальні комп'ютерні мережі: Навчальний посібник / Чернега В., Платтнер Б. Вихідні дані: К. : Кондор, 2013: 238 с.

4. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с

Додаток А

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти
і науки України
05.07.2016 № 782

Форма № Н-1.09

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ПРОТОКОЛ СПІВБЕСІДИ № ____

_____ (прізвище, ім'я, по батькові вступника)

пройшов (пройшла) співбесіду « ____ » _____ 20__ року

у відбірковій комісії _____
(найменування (назва) інституту/факультету/відділення)

За підсумками співбесіди комісія вирішила _____ до зарахування
(рекомендувати, не рекомендувати)
аспірантом (аспіранткою) _____ курсу

третього рівня вищої освіти/освітньо-наукового рівня доктор філософії

за спеціальністю _____
(код і назва спеціальності)

Мотивований висновок:

Голова комісії _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Члени комісії: _____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)