

## **УХВАЛЕНО**

Науково-технічною радою ТНТУ  
протокол № 6 від 20 травня 2024р.  
Проректор з наукової роботи  
\_\_\_\_\_Павло МАРУЦАК

## **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
\_\_\_\_\_Микола МИТНИК  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## **ПРОГРАМА**

для вступу на навчання  
для здобуття ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Схвалено вченою радою  
факультету комп'ютерно-  
інформаційних систем  
і програмної інженерії  
протокол №8 від 16 травня 2024 р.

Декан факультету  
Ігор БАРАН

---

**ТЕРНОПІЛЬ, 2024**

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| I. Загальні положення .....  | 3  |
| II. Зміст програми вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» .....              | 5  |
| III. Зміст програми додаткового вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» ..... | 11 |
| IV. Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань до вступу в аспірантуру .....                   | 13 |
| V. Науковий текст (дослідницька пропозиція, проєкт) в разі відсутності наукових праць.....                         | 15 |
| VI. Порядок проведення співбесіди .....  | 16 |
| VII. Критерії оцінювання співбесіди .....  | 17 |
| VIII. Оскарження результатів іспитів та співбесіди .....   | 18 |
| IX. Рекомендована література .....   | 19 |
| Додаток.....   | 22 |

## I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кафедра комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя розробляє програму вступного випробування зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», 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 123 «Комп'ютерна інженерія».

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 комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньою програмою та навчальними планами у відповідності до ступеня «магістр» та встановлення їхньої достатності для проведення наукових досліджень з обраної галузі науки.

Програма вступного іспиту сформована відповідно до спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Основу цієї програми склали ключові положення таких дисциплін як «Математичне забезпечення комп'ютерних систем», «Архітектура ЕОМ та принципи обробки інформації», «Комп'ютерні системи та мережі», «Програмне забезпечення комп'ютерних систем» та ін. На основі даної програми складається перелік питань вступного іспиту й формуються екзаменаційні білети.

Відповідно до «Правил прийому на навчання в аспірантуру та докторантуру ТНТУ»: <https://phd.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/tntu-pr2024-dodatku-phd.pdf>, у разі відсутності наукових праць вступник повинен представити науковий текст (дослідницьку пропозицію, проєкт).

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»: <https://phd.tntu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/05/tntu-pr2024-dodatku-phd.pdf>, 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 тексту (дослідницької пропозиції, проекту).

За результатами співбесіди, розгляду поданих наукових праць щодо їх відповідності обраному напрямку дослідження або розгляду поданого наукового тексту (дослідницької пропозиції, проекту) 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 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

### МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

1. Комп'ютер як інформаційна система.
2. Подання інформації в комп'ютерах.
3. Інформація як фундаментальний об'єкт відбору, перетворення, передавання, опрацювання та зберігання в комп'ютерних інформаційних системах та технологіях.
4. Синтаксичний (формальний) та семантичний (змістовний) аспекти інформації.
5. Формальне подання даних в комп'ютерних системах.
6. Ієрархічний принцип організації комп'ютерних систем та ієрархія комп'ютерних логік.
7. Бізнес-логіка та бізнес-процеси в інформаційній системі.
8. Роль моделювання та моделей в задачах аналізу та синтезу (проекування, створення) інформаційних систем.
9. Знакові системи та мови.
10. Поняття формалізації та її роль в математичному знанні та інформатиці.
11. Операторне рівняння та модель «чорної скриньки» як узагальнений математичний та технічний опис системи із точки зору реалізації її функцій.
12. Алгебраїчні системи та категорії.
13. Алгебра висловлювань.
14. Формальні системи.
15. Формальні мови та граматики.
16. Абстрактна теорія автоматів.
17. Методи описування та задавання автоматів.
18. Зв'язок між автоматами Мілі та Мура.
19. Мінімізація кількості внутрішніх станів абстрактних автоматів.
20. Мінімізація кількості внутрішніх станів повністю визначених автоматів.
21. Мінімізація кількості внутрішніх станів частково визначених автоматів.
22. Декомпозиція абстрактних автоматів.
23. Детерміновані, стохастичні, нечіткі, нейромережеві, квантові та інтелектуальні автомати.
24. Моделі, методи аналізу та синтезу нечітких автоматів.
25. Моделі, методи аналізу та синтезу нейромережевих автоматів.
26. Моделі, методи аналізу та синтезу квантових автоматів.
27. Моделі, методи аналізу та синтезу інтелектуальних автоматів.
28. Теорія алгоритмів.
29. Алгоритмічні алгебри.
43. Математичне забезпечення нечіткого комп'ютингу.
31. Математичне забезпечення нейрокомп'ютерів.

## **АРХІТЕКТУРА ЕОМ ТА ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ**

1. Загальні принципи побудови ЕОМ.
2. Типи архітектур обчислювальних систем.
3. RISC- і CISC-структури. Конвеєрні і векторні системи. Багаторівнева організація ЕОМ.
4. Процесори та їх характеристики.
5. Структурна схема процесора.
6. Склад і призначення пристроїв, блоків та вузлів.
7. Регістри процесора.
8. Обробка команд в процесорі.
9. Стадії виконання команд.
10. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.
11. Характеристики комп'ютерів: продуктивність, швидкодія, об'єм пам'яті.
12. Загальні принципи побудови ЕОМ.
13. Класична структура ЕОМ і принципи її побудови.
14. Загальна схема побудови пам'яті.
15. Системи адресації.
16. Ієрархічна побудова пам'яті сучасних ПК.
17. Типи пам'яті.
18. Статична і динамічна пам'ять.
19. Оперативна пам'ять, особливості її будови та роботи.
20. Флеш-пам'ять.
21. Зовнішня пам'ять: гнучкі і жорсткі диски, оптичні диски.
22. Будова і принцип роботи твердотільних накопичувачів SSD.
23. Диски IDE, SCSI, SATA.
24. Розміщення інформації на накопичувачах.
25. Конфігурація комп'ютера.
26. Контролери і драйвери.
27. Материнські плати.
28. Шини, арбітраж шин.
29. Базова система вводу-виводу.
30. Пристрої вводу/виводу інформації: клавіатура, принтери та ін.
31. Формування, вилучення, представлення та опрацювання знань в комп'ютерних системах.
32. Основні визначення способів керування знаннями.
33. Комп'ютери для роботи з алгебрами складних структур даних, лексикографічні системи, текст-процесінг.
34. Нейронні мережі.

## **КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ**

1. Структура комп'ютерної системи, загальна будова та принцип роботи.

2. Компоненти комп'ютерних систем: материнська плата, процесор, співпроцесор, оперативна пам'ять, контролери, шини, пристрої зберігання даних.
3. Організація пам'яті в комп'ютерних системах.
4. Система вводу-виводу в комп'ютерних системах.
5. Операційні системи з відкритим вихідним кодом.
6. Операційні системи сімейства Windows.
7. UNIX-подібні операційні системи.
8. Розподілені файлові системи.
9. Структура файлових систем операційних систем сімейства Windows і UNIX-подібних операційних систем: розташування і призначення директорій.
10. RAID – системи.
11. Особливості апаратної та програмної реалізації.
12. Віртуальні машини.
13. Основні положення теорії віртуальних машин.
14. Комп'ютерні системи паралельної обробки даних.
15. Архітектури систем паралельної обробки, їх класифікація.
16. Багатопроцесорні системи.
17. Векторно-конвеєрні суперкомп'ютери.
18. Симетричні мультипроцесорні системи.
19. Системи з масовим паралелізмом. Кластерні системи.
20. Загальна характеристика спеціалізованих комп'ютерних систем.
21. Основи теорії надійності комп'ютерних систем.
22. Кількісні показники надійності.
23. Засоби тестування і моніторингу комп'ютерних систем.
24. Правила експлуатації комп'ютерних систем.
25. Комп'ютерні мережі, основні означення та поняття.
26. Узагальнена структура та функції комп'ютерних мереж.
27. Мережева архітектура.
28. Компоненти комп'ютерних мереж та їх взаємодія.
29. Мережеві комунікації.
30. Топології комп'ютерних мереж.
31. Еталонні моделі взаємодії відкритих систем.
32. Принципи взаємодії протоколів.
33. Протоколи прикладного рівня.
34. Середовища та канали передачі даних в комп'ютерних мережах.
35. Структура каналу передавання даних.
36. Середовища передавання даних.
37. Пристрої спряження на каналі зв'язку.
38. Засоби керування каналом передавання даних.
39. Канальний рівень.
40. Організація зв'язку канального рівня.
41. Управління доступом до середовища.
42. Передача даних на канальному рівні.
43. Адресація канального рівня.
44. Топології локальних мереж.

45. Мережеві засоби локальних мереж.
46. Мережеві засоби каналного рівня.
47. MAC-адресація.
48. Мережеві адаптери.
49. Робота та характеристики концентраторів та комутаторі.
50. Протокол ARP.
51. Технологія Ethernet.
52. Технологія Token Ring.
53. Технологія FDDI.
54. Управління взаємодією абонентських систем.
55. Комунікація між вузлами комп'ютерних мереж.
56. Сегментація мереж.
57. Транспортний рівень.
58. Функції транспортного рівня.
59. Взаємодія прикладних додатків.
60. Протоколи транспортного рівня.
61. Управління сеансом зв'язку, надійність процесу комунікації.
62. Міжмережева взаємодія.
63. Протокол IPv4.
64. Основи маршрутизації.
65. Функції маршрутизатора.
66. Міжмережева взаємодія комп'ютерних мереж.
67. Глобальні мережі.
68. Топології глобальних мереж.
69. Технології передачі даних локальних мереж.
70. Функції рівнів OSI моделі.
71. Методи вирішення проблеми колізій.
72. Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою моста, комутатора, маршрутизатора.
73. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
74. Адресація мережевого рівня.
75. Сегментація мереж.
76. Широкомовні домени та домени колізій.
77. Протокол динамічної адресації DHCP.
78. Принципи комунікації в межах одного сегмента та між сегментами.

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

1. Ієрархічний принцип побудови апаратних та програмних засобів комп'ютерів.
2. Системи команд.
3. Структура і формати команд, етапи їх виконання.
4. Програмний обмін даними, обробка переривань, організація прямого доступу до пам'яті.
5. Архітектура засобів вводу-виводу інформації.

6. Особливості архітектури мікропроцесорних комплектів різного призначення.
7. Операційні системи.
8. Системне програмне забезпечення, як важлива компонента комп'ютерної системи.
9. Операційні системи однопроцесорних та багатопроцесорних КС.
10. Ядро операційної системи.
11. Типи ядер та їх призначення.
12. Реалізація ядер сучасних операційних систем на прикладі Linux та MS Windows 2000/XP/2003/Vista/Seven.
13. Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах.
14. Алгоритми планування процесів у операційних системах.
15. Утиліти та службові програми.
16. Особливості реалізації стеку протоколів TCP/IP в сучасних операційних системах.
17. Драйвери мережевих пристроїв (мережевих карт).
18. Керування введенням-виведенням.
19. Керування даними.
20. Програми обслуговування жорстких дисків.
21. Керування пам'яттю.
22. Файлові системи.
23. Типи, призначення, структура.
24. Програми тестування комп'ютерів.
25. Архітектура і система команд базового процесора.
26. Програмування підпрограм на мові Асемблера.
27. Технології розробки багатомодульних системних програм.
28. Архітектура системного програмного забезпечення.
29. Структура і функції операційних систем.
30. Організація системи вводу-виводу.
31. Організація пам'яті в комп'ютерних системах.
32. Типи даних.
33. Структури даних.
34. Призначення та види сегментів пам'яті.
35. Функції керування процесами та потоками в багатозадачних операційних системах.
36. Завантаження і виконання програм.
37. Поняття багатозадачності.
38. Базові команди Асемблера.
39. Логіка і організація програми.
40. Команди умовного переходу для роботи з знаковими числами.
41. Логічні команди: AND, OR, XOR, TEST, NOT.
42. Арифметичні команди процесора.
43. Апаратні та програмні переривання.
44. Обслуговування переривань.

45. Робота з екраном.
46. Масиви.
47. Символічні константи.
48. Директиви EQU, TEXTEQU.
49. Використання міток.
50. Типи міток.
51. Команди мови Асемблер, їх класифікація та структура.
52. Адресація даних.
53. Операційні системи сімейства Windows.
54. UNIX-подібні операційні системи.
55. Ядро операційної системи і його функціональне призначення.
56. Основні групи драйверів сучасних операційних систем і їх призначення.
57. Структура і принципи роботи файлової системи FAT32, NTFS.
58. Дискові системи RAID.
59. Операційна система як складова системного програмного забезпечення.
60. Базові команди текстового режиму ОС Linux.

### ІІІ. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

1. Інформаційні процеси в комп'ютерних системах.
2. Типи даних.
3. Інформаційні системи, процеси та технології.
4. Формалізація та формальні об'єкти як фундаментальні моделі інформаційних систем та процесів.
5. Загальні підходи до зображення систем та перетворень сигналів у них.
6. Моделі інформаційних систем у просторі змінних стану.
7. Алгебра логіки як формальна система.
8. Системи числення.
9. Моделі, методи аналізу та синтезу детермінованих автоматів.
10. Моделі, методи аналізу та синтезу стохастичних автоматів.
11. Основні етапи розвитку обчислювальної техніки.
12. Типові вузли і блоки цифрової техніки.
13. Схемотехніка пристроїв управління різного призначення.
14. Визначення характеристик інтегральних мікросхем, шин PCI, PCI-E, USB.
15. Архітектурні особливості та функціональні можливості комп'ютерних систем різного призначення.
16. Основні компоненти центрального процесора сучасної ЕОМ.
17. Архітектура системи віртуальних машин.
18. Сфери застосування віртуальних машин.
19. Особливості архітектури спеціалізованих комп'ютерних систем.
20. Основні поняття і визначення надійності комп'ютерних систем.
21. Класифікація комп'ютерних мереж.
22. Характеристики комп'ютерних мереж.
23. Взаємодія протоколів.
24. Загальна класифікація топологічних структур.
25. Топології локальних мереж: спільна шина, зірка, розширена зірка.
26. Топології локальних мереж: деревовидна, кільце, повнозв'язна.
27. Передача даних між мережевими сегментами.
28. Характеристики передачі даних локальних і глобальних мереж.
29. Основні стандарти локальних та глобальних мереж.
30. Основні мережеві моделі.
31. Призначення, класифікація та характеристики процесорів.
32. Багаторівнева пам'ять комп'ютерів.
33. Взаємодія усіх рівнів пам'яті.
34. Організація обчислювальних процесів у комп'ютерних системах.
35. Планування та обслуговування робіт у комп'ютерних системах.
36. Мова асемблера як засіб ефективного програмування.
37. Сучасні операційні системи.

38. Призначення та функціонування операційної системи.
39. Поняття сегменту пам'яті.
40. Функції виводу даних.
41. Типи та характеристики операційних систем.
42. Типи колізій.
43. Компілятор Microsoft Visual C.
44. Середовище розробки Microsoft Visual Studio.
45. Функції рівнів TCP/IP моделі.
46. Обмін даними в мережі.
47. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
48. Колізії.

#### **IV. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ**

Вступні випробування проводяться у такому порядку:

1. Члени фахової комісії дають вступникові екзаменаційний білет з чотирма 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 аспірантури 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;
  - 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 наукові пропозиції;
  - Вільне володіння фаховою термінологією;
  - Загальний рівень підготовки студента.
- На вступному випробуванні оцінюванню підлягають:
- Володіння ключовими теоретичними знаннями з фаху;
  - Здатність творчо мислити та синтезувати знання;
  - Уміння використовувати знання для розв'язання практичних завдань;
  - Точність виконання розрахунків, тощо.

## **V. НАУКОВИЙ ТЕКСТ (ДОСЛІДНИЦЬКА ПРОПОЗИЦІЯ, ПРОЄКТ) В РАЗІ ВІДСУТНОСТІ НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

Науковий текст (дослідницька пропозиція, проєкт) зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» виконується вступником у разі відсутності наукових праць з даної спеціальності на момент вступу в аспірантуру.

Науковий текст (дослідницька пропозиція, проєкт) має бути дослідницького характеру і є самостійною письмовою науковою роботою. Тема наукового тексту обирається самостійно та узгоджується з потенційним науковим керівником (за бажанням вступника).

Автор наукового тексту 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) наукового тексту є:

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

У Науковому тексті 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 наукового тексту на використані джерела обов'язкові.

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

## VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

Уповноважений працівник приймальної комісії забезпечує перевірку наданого вступником наукового тексту (дослідницької пропозиції, проєкту) 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 текст (дослідницька пропозиція, проєкт) 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 тексту (дослідницької пропозиції, проєкту) (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 тексту (дослідницької пропозиції, проєкту).

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 тексту (дослідницької пропозиції, проекту), 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.

## ІХ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.- К.:МК-Прес, 2004.-412с.
2. Білинський Й. Й., Ратушний П. М., Мельничук А. О. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрої і системи: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2016. 171 с.
3. Болух В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 257 с.  
Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія 2006, 2010. – 262 с.
4. Іванець С. А., Зубань Ю. О., Казимир В. В., Литвинов В. В. Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки : монографія. Суми : Сумський державний університет. 2013. 313 с.
5. Коба О.В., Масловський Б.Г., Дрововозов В.І. Технології проектування комп'ютерних систем: навч. посіб. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2015. – 500 с.
6. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування. – Львів : Магнолія, 2013– 400 с.
7. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
8. Кононюк А.Ю. Нейроні мережі і генетичні алгоритми / А. Ю. Кононюк – К.: «Корнійчук». 2008. – 446 с.
9. Кофанов В. Л., Осадчук О. В., Гаврілов Д. В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II. Практикум. Вінниця, ВНТУ. 2009. 164 с.
10. Кравець П. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посібник /
11. П.О. Кравець. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 с.
12. Куцик А., Місюренко В. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: Навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2011. 200 с.
13. Лахно В. А., Гусєв Б. С., Смолій В. В., Місюра М. Д., Касаткін Д. Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1). К.: НУБіП України. 2019. 205 с.
14. Лунтовський А.О Проектування та дослідження комп'ютерних мереж / А.О. Лунтовський, І.В. Мельник. – К. : Університет «Україна», 2010. – 361 с.
15. Лупенко С. А. Теоретичні основи моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах / С. А. Лупенко. – Львів: Магнолія - 2006, 2016. – 344 с.
16. Луцків А.М. Паралельні та розподілені обчислення/ А.М. Луцків, С.А. Лупенко, В.В. Пасічник// - Львів: “Магнолія 2006”, 2015. - 566с.
17. Мельник А. Архітектура комп'ютерів : підручник / А. Мельник. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

18. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 1. [навчальний посібник]. - Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
19. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 2. [навчальний посібник]. - Львів, «Магнолія 2006», 2014. – 312 с.
20. Николайчук Я.М., Пітух І.Р., Возна Н.Я. Теорія моделей руху даних розподілених комп'ютерних систем / Монографія - Тернопіль: ТзОВ "Тернограф", 2008 – 216 с.
21. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник - Тернопіль: ТзОВ "Тернограф". 2010. – 392с.
22. Рудницький В.М., Пантелеєва Н.М., Шувалова Л.А., Бабенко В.Г. Дослідження і проектування природно-надійних комп'ютерних систем: навч. посіб. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. – 187 с.
23. Рябенський В. М., Ушкаренко О. О. VERILOG. Практика проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навч. Посібник. Миколаїв : Іліон. 2007. 324 с.
24. Савленко О. К., Якименко Н. М., Колодочкіна А. В., Сорокін В. В. Технології проектування комп'ютерних систем: навч. посіб - Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2017. - 308 с.
25. Сергієнко А. М., Корнійчук В.І. С32 Мікропроцесорні пристрої на програмованих логічних ІС. К.: «Корнійчук». 2005. 108 с.
26. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – Київ: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
27. Шаховська Н. Б. Алгоритми та структури даних / Н. Б. Шаховська, Р.О. Голошук. – Львів : Магнолія-2006. – 2009. – 216 с.
28. [Haykin](#) S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation Subsequent Edition/[Haykin](#) S./ January 1, 1998. – p. 842.
29. Gulati S. Apache Spark 2.x for Java Developers / Sourav Gulati, Sumit Kumar // Packt Publishing, 2017.
30. Karau H. High Performance Spark / Holden Karau, Rachel Warren // O'Reilly Media, Inc. 2017.
31. Marz N. Big data. Principles and best practices of scalable real-time data systems / Nathan Marz, James Warren // Manning Publications Co., 2015.
32. White T. Hadoop: The Definitive Guide, Fourth Edition /Tom White // O'Reilly Media, Inc., 2015,p
33. Cielen D. Introducing Data Science. Big data, machine learning, and more, using Python tools / Davy Cielen, Arno D. B. Meysman, Mohamed Ali //Manning Publications Co., 2016.
34. Steven Elliot. Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems/ Steven Elliot, Benjamin Rearick, Punithavathy Govindaradjane. – Elsevier Inc, 2015. – 924p.
35. Virtex-6 Family Overview. Product Specification. Xilinx inc., 2012. 11 p.

36. Grady B. Object Oriented Design: With Applications / Booch Grady. – Boston, MA: Pearson Education, 2007. 551 p.
37. Brikman Y. Terraform: Up & Running: Writing Infrastructure as Code / Yevgeniy Brikman. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. 368 p.

# ДОДАТОК

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти  
і науки України  
05.07.2016 № 782

Форма № Н-1.09

**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ІВАНА ПУЛІЮ**

(найменування вищого навчального закладу)

**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)