



УХВАЛЕНО

Науково-технічною радою ТНТУ
протокол №6 від 20 квітня 2023 р.

Проректор з наукової роботи

Павло МАРУЦАК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Микола МИТНИК

« » 2023 р.



ПРОГРАМА

для вступу на навчання

для здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

Схвалено вченою радою ФІС

протокол № 9 від 20 квітня 2023 р.

Декан Ігор БАРАН



ТЕРНОПІЛЬ 2023

ЗМІСТ

I. Загальні положення	
II. Зміст програми вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»	
III. Зміст програми додаткового вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»	
IV. Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань до вступу в аспірантуру	
V. Написання реферату	
VI. Порядок проведення співбесіди	
VII. Критерії оцінювання співбесіди	
VIII. Оскарження результатів іспитів та співбесіди	
IX. Рекомендована література	
Додаток.....	

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.

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 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

1. Комп'ютер як інформаційна система.
2. Інформаційні процеси в комп'ютерних системах.
3. Подання інформації в комп'ютерах.
4. Інформація як фундаментальний об'єкт відбору, перетворення, передавання, опрацювання та зберігання в комп'ютерних інформаційних системах та технологіях.
5. Синтаксичний (формальний) та семантичний (змістовний) аспекти інформації.
6. Формальне подання даних в комп'ютерних системах.
7. Типи даних.
8. Інформаційні системи, процеси та технології.
9. Ієрархічний принцип організації комп'ютерних систем та ієрархія комп'ютерних логік.
10. Бізнес-логіка та бізнес-процеси в інформаційній системі.
11. Роль моделювання та моделей в задачах аналізу та синтезу (проектування, створення) інформаційних систем.
12. Формалізація та формальні об'єкти як фундаментальні моделі інформаційних систем та процесів.
13. Знакові системи та мови.
14. Поняття формалізації та її роль в математичному знанні та інформатиці.
15. Операторне рівняння та модель «чорної скриньки» як узагальнений математичний та технічний опис системи із точки зору реалізації її функцій.
16. Загальні підходи до зображення систем та перетворень сигналів у них.
17. Моделі інформаційних систем у просторі змінних стану.
18. Алгебраїчні системи та категорії.
19. Алгебра висловлювань.
20. Формальні системи.
21. Формальні мови та граматики.
22. Алгебра логіки як формальна система.
23. Системи числення.
24. Абстрактна теорія автоматів.
25. Методи описування та задавання автоматів.
26. Зв'язок між автоматами Мілі та Мура.
27. Мінімізація кількості внутрішніх станів абстрактних автоматів.
28. Мінімізація кількості внутрішніх станів повністю визначених автоматів.
29. Мінімізація кількості внутрішніх станів частково визначених автоматів.
30. Декомпозиція абстрактних автоматів.
31. Детерміновані, стохастичні, нечіткі, нейромережеві, квантові та інтелектуальні автомати.
32. Моделі, методи аналізу та синтезу детермінованих автоматів.

33. Моделі, методи аналізу та синтезу стохастичних автоматів.
34. Моделі, методи аналізу та синтезу нечітких автоматів.
35. Моделі, методи аналізу та синтезу нейромережових автоматів.
36. Моделі, методи аналізу та синтезу квантових автоматів.
37. Моделі, методи аналізу та синтезу інтелектуальних автоматів.
38. Теорія алгоритмів.
39. Алгоритмічні алгебри.
40. Математичне забезпечення нечіткого комп'ютингу.
41. Математичне забезпечення нейрокомп'ютерів.

АРХІТЕКТУРА ЕОМ ТА ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

1. Основні етапи розвитку обчислювальної техніки.
2. Загальні принципи побудови ЕОМ.
3. Типи архітектур обчислювальних систем.
4. RISC- і CISC-структури. Конвеєрні і векторні системи. Багаторівнева організація ЕОМ.
5. Процесори та їх характеристики.
6. Структурна схема процесора.
7. Склад і призначення пристроїв, блоків та вузлів.
8. Регістри процесора.
9. Обробка команд в процесорі.
10. Стадії виконання команд.
11. Типові вузли і блоки цифрової техніки.
12. Схемотехніка пристроїв управління різного призначення.
13. Різновиди та реалізація каналів передачі інформації.
14. Характеристики комп'ютерів: продуктивність, швидкодія, об'єм пам'яті.
15. Загальні принципи побудови ЕОМ.
16. Класична структура ЕОМ і принципи її побудови.
17. Загальна схема побудови пам'яті.
18. Системи адресації.
19. Ієрархічна побудова пам'яті сучасних ПК.
20. Типи пам'яті.
21. Статична і динамічна пам'ять.
22. Оперативна пам'ять, особливості її будови та роботи.
23. Флеш-пам'ять.
24. Зовнішня пам'ять: гнучкі і жорсткі диски, оптичні диски.
25. Будова і принцип роботи твердотільних накопичувачів SSD.
26. Будова і принцип роботи накопичувачів на жорстких магнітних дисках.
27. Диски IDE, SCSI, SATA.
28. Розміщення інформації на накопичувачах.
29. Конфігурація комп'ютера.
30. Контролери і драйвери.
31. Материнські плати.
32. Шини, арбітраж шин.

33. Визначення характеристик інтегральних мікросхем, шин PCI, PCI-E, USB.
34. Базова система вводу-виводу.
35. Пристрої вводу/виводу інформації: клавіатура, принтери та ін.
35. Формування, вилучення, представлення та опрацювання знань в комп'ютерних системах.
37. Основні визначення способів керування знаннями.
38. Комп'ютери для роботи з алгебрами складних структур даних, лексикографічні системи, текст-процесінг.
39. Нейронні мережі.
40. Архітектурні особливості та функціональні можливості.

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. Основні компоненти центрального процесора сучасної ЕОМ.
6. Операційні системи з відкритим вихідним кодом.
7. Операційні системи сімейства Windows.
8. UNIX-подібні операційні системи.
9. Розподілені файлові системи.
10. Структура файлових систем операційних систем сімейства Windows і UNIX-подібних операційних систем: розташування і призначення директорій.
11. RAID – системи.
12. Особливості апаратної та програмної реалізації.
13. Віртуальні машини.
14. Основні положення теорії віртуальних машин.
15. Архітектура системи віртуальних машин.
16. Сфери застосування віртуальних машин.
17. Комп'ютерні системи паралельної обробки даних.
18. Архітектури систем паралельної обробки, їх класифікація.
19. Багатопроцесорні системи.
20. Векторно-конвеєрні суперкомп'ютери.
21. Симетричні мультипроцесорні системи.
22. Системи з масовим паралелізмом. Кластерні системи.
23. Загальна характеристика спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС).
24. Особливості архітектури СКС.
25. Основи теорії надійності комп'ютерних систем.
26. Основні поняття і визначення надійності.
27. Кількісні показники надійності.
28. Засоби тестування і моніторингу комп'ютерних систем.
29. Правила експлуатації комп'ютерних систем.
30. Комп'ютерні мережі, основні означення та поняття.
31. Узагальнена структура та функції комп'ютерних мереж.

32. Класифікація комп'ютерних мереж.
33. Характеристики комп'ютерних мереж.
34. Мережева архітектура.
35. Компоненти комп'ютерних мереж та їх взаємодія.
36. Мережеві комунікації.
37. Топології комп'ютерних мереж.
38. Еталони моделі взаємодії відкритих систем.
39. Взаємодія протоколів.
40. Принципи взаємодії протоколів.
41. Протоколи прикладного рівня.
42. Середовища та канали передачі даних в комп'ютерних мережах.
43. Структура каналу передавання даних.
44. Середовища передавання даних.
45. Пристрої спряження на каналі зв'язку.
46. Засоби керування каналом передавання даних.
47. Канальний рівень.
48. Організація зв'язку канального рівня.
49. Управління доступом до середовища.
50. Передача даних на канальному рівні.
51. Адресація канального рівня.
52. Топології локальних мереж.
53. Загальна класифікація топологічних структур.
54. Топології локальних мереж: спільна шина, зірка, розширена зірка, деревовидна, кільце, повнозв'язна.
55. Мережеві засоби локальних мереж.
56. Мережеві засоби канального рівня.
57. MAC-адресація.
58. Мережеві адаптери.
59. Робота та характеристики концентраторів та комутаторі.
60. Протокол ARP.
61. Технологія Ethernet.
62. Технологія Token Ring.
63. Технологія FDDI.
64. Управління взаємодією абонентських систем.
65. Комунікація між вузлами комп'ютерних мереж.
66. Сегментація мереж.
67. Передача даних між мережевими сегментами.
68. Транспортний рівень.
69. Функції транспортного рівня.
70. Взаємодія прикладних додатків.
71. Протоколи транспортного рівня.
72. Управління сеансом зв'язку, надійність процесу комунікації.
73. Міжмережева взаємодія.
74. Протокол IPv4.
75. Основи маршрутизації.
76. Функції маршрутизатора.
77. Міжмережева взаємодія комп'ютерних мереж.

78. Глобальні мережі.
79. Топології глобальних мереж.
80. Технології передачі даних локальних мереж.
81. Характеристики передачі даних локальних і глобальних мереж.
82. Основні стандарти локальних та глобальних мереж.
83. Основні мережеві моделі.
84. Функції рівнів OSI моделі.
85. Функції рівнів TCP/IP моделі.
86. Обмін даними в мережі.
87. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
88. Колізії.
89. Типи колізій.
90. Методи вирішення проблеми колізій.
91. Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою моста, комутатора, маршрутизатора.
92. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
93. Адресація мережевого рівня.
94. Сегментація мереж.
95. Широкомовні домени та домени колізій.
96. Протокол динамічної адресації DHCP.
97. 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. Призначення, класифікація та характеристики процесорів.
5. Багаторівнева пам'ять комп'ютерів.
6. Взаємодія усіх рівнів пам'яті.
7. Програмний обмін даними, обробка переривань, організація прямого доступу до пам'яті.
8. Архітектура засобів вводу-виводу інформації.
9. Особливості архітектури мікропроцесорних комплектів різного призначення.
10. Операційні системи (ОС).
11. Організація обчислювальних процесів в КС.
12. Системне програмне забезпечення, як важлива компонента комп'ютерної системи.
13. Операційні системи однопроцесорних та багатопроцесорних КС.
14. Ядро операційної системи.
15. Типи ядер та їх призначення.
16. Реалізація ядер сучасних операційних систем на прикладі Linux та MS Windows 2000/XP/2003/Vista/Seven.
17. Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах.

18. Алгоритми планування процесів у операційних системах.
19. Планування та обслуговування робіт у комп'ютерних системах.
20. Утиліти та службові програми.
21. Особливості реалізації стеку протоколів TCP/IP в сучасних операційних системах.
22. Драйвери мережевих пристроїв (мережевих карт).
23. Керування введенням-виведенням.
24. Керування даними.
25. Програми обслуговування жорстких дисків.
26. Керування пам'яттю.
27. Файлові системи.
28. Типи, призначення, структура.
29. Програми тестування комп'ютерів.
30. Мова асемблера як засіб ефективного програмування.
31. Архітектура і система команд базового процесора.
32. Програмування підпрограм на мові Асемблера.
33. Технології розробки багатомодульних системних програм.
34. Архітектура системного програмного забезпечення.
35. Структура і функції операційних систем.
36. Сучасні операційні системи.
37. Призначення та функціонування операційної системи.
38. Організація системи вводу-виводу.
39. Організація пам'яті в комп'ютерних системах.
40. Типи даних.
41. Структури даних.
42. Поняття сегменту пам'яті.
43. Призначення та види сегментів пам'яті.
44. Функції керування процесами та потоками в багатозадачних операційних системах.
45. Завантаження і виконання програм.
46. Поняття багатозадачності.
47. Базові команди Асемблера.
48. Логіка і організація програми.
49. Команди умовного переходу для роботи з знаковими числами.
50. Логічні команди: AND, OR, XOR, TEST, NOT.
51. Арифметичні команди процесора.
52. Апаратні та програмні переривання.
53. Обслуговування переривань.
54. Робота з екраном.
55. Функції виводу даних.
56. Масиви.
57. Символічні константи.
58. Директиви EQU, TEXTEQU.
59. Використання міток.
60. Типи міток.
61. Команди мови Асемблер, їх класифікація та структура.
62. Адресація даних.

63. Операційні системи сімейства Windows.
64. UNIX-подібні операційні системи.
65. Ядро операційної системи і його функціональне призначення.
66. Основні групи драйверів сучасних операційних систем і їх призначення.
67. Структура і принципи роботи файлової системи FAT32, NTFS.
68. Дискові системи RAID.
69. Типи та характеристики операційних систем.
70. Операційна система як складова системного програмного забезпечення.
- 71 Базові команди текстового режиму ОС Linux.
- 72 Компілятор Microsoft Visual C та середовище розробки Microsoft Visual Studio.

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 економічні пропозиції;
 - Вільне володіння економічною 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 123 «Комп'ютерна інженерія» 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.

IX. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Кононюк А.Ю. Нейроні мережі і генетичні алгоритми / А. Ю. Кононюк – К.: «Корнійчук» . 2008. – 446 с.
2. Лупенко С. А. Теоретичні основи моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах / С. А. Лупенко. – Львів: Магнолія - 2006, 2016. – 344 с.
3. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – Київ: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
4. Вакарчук І.О. Квантова механіка / І.О. Вакарчук – 4-е видання, доповнене. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 872 с.
5. Ткачук В.М. Фундаментальні проблеми квантової механіки. / В.М. Ткачук. – Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. – 144 с.
6. [Haykin](#) S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation Subsequent Edition/[Haykin](#) S./ January 1, 1998. – p. 842.
7. Луцків А.М. Паралельні та розподілені обчислення/ А.М. Луцків, С.А. Лупенко, В.В. Пасічник// - Львів: “Магнолія 2006”, 2015. - 566с.
8. 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.
9. Николайчук Я.М., Пітух І.Р., Возна Н.Я. Теорія моделей руху даних розподілених комп'ютерних систем / Монографія - Тернопіль: ТЗОВ "Тернограф", 2008 – 216 с.
10. Рудницький В.М., Пантелеева Н.М., Шувалова Л.А., Бабенко В.Г. Дослідження і проектування природно-надійних комп'ютерних систем: навч. посіб. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. – 187 с.
11. 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.
12. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник - Тернопіль: ТЗОВ "Тернограф". 2010. – 392с.
13. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. – Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко", 2018 – 192 с.
14. 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.
15. Лахно В. А., Гусев Б. С., Смолій В. В., Місюра М. Д., Касаткін Д. Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1). К.: НУБіП України. 2019. 205 с.
16. Білинський Й. Й., Ратушний П. М., Мельничук А. О. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрої і системи: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2016. 171 с.
17. Рябенський В. М., Ушкаренко О. О. VERILOG. Практика проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навч. Посібник. Миколаїв : Іліон. 2007. 324 с.

18. Кофанов В. Л., Осадчук О. В., Гаврілов Д. В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II. Практикум. Вінниця, ВНТУ. 2009. 164 с.
19. Сергієнко А. М., Корнійчук В.І. С32 Мікропроцесорні пристрої на програмованих логічних ІС. К.: «Корнійчук». 2005. 108 с.
20. Куцик А., Місюренко В. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: Навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2011. 200 с.
21. Ryza, S., Laserson, U., Owen, S., Wills, J.: Advanced Analytics with Spark. Patterns for Learning from Data at Scale, 2nd ed. O'Reilly Media Inc. Sebastopol, 2017.
22. Gulati S. Apache Spark 2.x for Java Developers / Sourav Gulati, Sumit Kumar // Packt Publishing, 2017.
23. Karau H. High Performance Spark / Holden Karau, Rachel Warren // O'Reilly Media, Inc. 2017.
24. Marz N. Big data. Principles and best practices of scalable real-time data systems / Nathan Marz, James Warren // Manning Publications Co., 2015.
25. Mehta R. Big Data Analytics with Java / Rajat Mehta // Packt Publishing, 2017.
26. White T. Hadoop: The Definitive Guide, Fourth Edition / Tom White // O'Reilly Media, Inc., 2015, p
27. 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.
28. Lublinsky B. Professional Hadoop Solutions / Boris Lublinsky, Kevin T. Smith, Alexey Yakubovich // John Wiley & Sons, Inc., 2013.
29. Capriolo E. Programming Hive / Edward Capriolo, Dean Wampler, Jason Rutherglen // O'Reilly Media, Inc., 2012.
30. Steven Elliot. Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems/ Steven Elliot, Benjamin Rearick, Punithavathy Govindaradjane. – Elsevier Inc, 2015. – 924p.
31. Cyclone II Device Handbook. Altera Corporation. 2008. 470 p.
32. MAX 3000A Programmable Logic Device Family Data Sheet. Altera Corporation. 2006. 46 p.
33. MAX II Device Handbook. Altera Corporation. 2007. 106p.
34. Stratix V Device Overview. Altera Corporation. 2012. 22 p.
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 ПУЛЮЯ

(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)