



**УХВАЛЕНО**

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

Проректор з наукової роботи

Павло МАРУЩАК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії

Микола МИТНИК

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.



## **ПРОГРАМА**

для вступу на навчання

для здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 174 Автоматизація,

комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Схвалено вченою радою ФПТ

протокол №9 від 05 квітня 2023 р.

Декан Віталій КАРТАШОВ



**ТЕРНОПІЛЬ 2023**

## ЗМІСТ

I. Загальні положення .....	3
II. Зміст програми вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» .....	5
III. Зміст програми додаткового вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» .....	9
IV. Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань до вступу в аспірантуру .....	11
V. Написання реферату .....	13
VI. Порядок проведення співбесіди .....	14
VII. Критерії оцінювання співбесіди .....	15
VIII. Оскарження результатів іспитів та співбесіди .....	16
IX. Рекомендована література .....	17
Додаток .....	20

## I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кафедри «Автоматизації технологічних процесів і виробництв» та «Комп'ютерно-інтегрованих технологій» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя розробляють програму вступного випробування за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», 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 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

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 методів аналізу та синтезу при розробці систем контролю та керування типовими процесами та обладнанням різних галузей, програмних та технічних засобів при розробці автоматизованих систем контролю та керування, особливостей побудови комп'ютерних мереж для автоматизації інформаційних потоків, а також встановлення достатності цих знань для проведення наукових досліджень з обраної галузі науки.

Програма вступного іспиту сформована відповідно до спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Основу цієї програми склали ключові положення таких дисциплін як «Електроніка і мікропроцесорна техніка», «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади», «Комп'ютерні мережі». 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 174 «АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»

1. Фізичні процеси в твердих тілах. Власна електронна і діркова електропровідність. Струм дрейфу. Домішкова електропровідність. Дифузія носія заряду в напівпровідниках. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу. Ємності n- p - переходу.
2. Класифікація напівпровідникових приладів. Напівпровідникові резистори. Напівпровідникові діоди. Загальна класифікація НП діодів. Напівпровідникові випрямні діоди. Напівпровідникові стабілітрони. Варикапи. Тунельні діоди. Фото та світло діоди. Діоди Шотки.
3. Будова та принцип роботи біполярного транзистора. Основні схеми вмикання і статичні характеристики біполярного транзистора. Основні режими роботи біполярного транзистора.
4. Складені транзистори. Одноперехідний транзистор. Польові транзистори. Основні схеми вмикання і статичні характеристики польового транзистора. Основні режими роботи польового транзистора.
5. Диністори. Триністор (керований діод, тиристор). Симістор, фототиристор. Двоопераційний тиристор, оптронний тиристор. Електростатичні тиристори. Запірний тиристор з МОН-керуванням.
6. Оптоелектронні елементи. Визначення фотоелектронного приладу. Класифікація фотоприладів. Класифікація оптронів.
7. Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Принципи побудови підсилювачів. Основні режими (класи) роботи підсилювачів.
8. Кола зміщення підсилюючих каскадів. Температурна стабілізація підсилювачів. Каскад попереднього підсилення на біполярному транзисторі з СЕ.
9. Підсилюючий каскад з СК (емітерний повторювач). Підсилюючий каскад з СБ. Підсилюючий каскад з СВ. Підсилюючий каскад з СС.
10. Зворотні зв'язки у підсилювачах. Багатокаскадні підсилювачі. Багатокаскадні підсилювачі з РС -зв'язками. Багатокаскадні підсилювачі з трансформаторними зв'язками. Безтрансформаторні вихідні каскади підсилення. Вибіркові підсилювачі
11. Загальні відомості про ППС. ППС з безпосередніми зв'язками. Балансні ППС. Диференційний ППС. Операційні підсилювачі. Загальні відомості. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач.
12. Перетворювач струму у напругу. Інвертуючий суматор. Неінвертуючий суматор. Інтегруючий підсилювач (інтегратор). Диференціюючий підсилювач (диференціатор). Компаратори (схеми порівняння).
13. Загальні відомості про імпульсні пристрої. Параметри імпульсів. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів.

- Мультивібратори. Мультивібратор на ОП. Одновібратор на ОП (чекаючий мультивібратор).
14. Блокінг-генератори. Чекаючий блокінг-генератор. Двотактний блокінг-генератор (генератор Роєра)
  15. Загальні відомості про ДЖ, їх класифікація. Однофазний однопівперіодний випрямляч. Однофазні двопівперіодний та мостовий випрямляч.
  16. Схеми трифазних випрямлячів. Фільтри випрямлячів.
  17. Класифікація стабілізаторів та їх параметри. Параметричні стабілізатори. Компенсаційні стабілізатори. Імпульсні БЖ.
  18. Мінімізація логічної функції. Мінімізація за допомогою карт Карно. Класифікація логічних елементів. Логічний елемент НЕ. Буферний логічний елемент (повторювач). Логічний елемент І. Логічний елемент АБО. Логічний елемент АБО-НЕ. Логічний елемент І-НЕ.
  19. Реалізація базових логічних елементів. Транзисторно-транзисторна логіка (ТТЛ, ТТЛШ). Базовий елемент емітерно-зв'язаної логіки. Базовий елемент інтегрально-інжекторної логіки. Базовий логічний елемент на МДН-транзисторах
  20. Комбінаційні цифрові пристрої. Дешифратор. Шифратор. Мультиплексор. Демультіплексор. Комбінаційний суматор.
  21. Типові функціональні вузли послідовних цифрових пристроїв. Тригер на транзисторах. Асинхронний RS-тригер. Синхронний RS-тригер. D-тригер. T-тригер. JK-тригер. Тригера з динамічним управлінням.
  22. Регістри. Лічильники.
  23. Оперативно запам'ятовуючі пристрої (ОЗП) з довільним доступом. Статичні та динамічні ЗП. Побудова плат пам'яті. Програмовані запам'ятовуючі пристрої (ПЗП).
  24. Цифро-аналоговий перетворювач. ЦАП з матрицею R-2R. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). Класифікація АЦП. Аналого-цифрові перетворювачі паралельного перетворення. АЦП порозрядного зважування. Слідкуючі АЦП. Інтегруючі АЦП. АЦП подвійного інтегрування. Багатоканальні АЦП.
  25. Таймери.
  26. Режими роботи інтерфейсу КР580ВВ55 (і8255). Структура мікросхеми КР580ВВ55. Робота інтерфейсу КР580ВВ55.
  27. Основні технічні характеристики. Призначення та режими роботи КР580ВВ51 (і8251). Структура програмованого послідовного інтерфейсу КР580ВВ51. Вибір режиму роботи програмованого послідовного інтерфейсу.
  28. Основні технічні характеристики МП і8080. Структурна схема МП і8080. Принцип роботи і8080.
  29. Основні технічні характеристики МП і8086. Структурна схема МП і8086. Принцип роботи і8086.
  30. Архітектура мікро-ЕОМ 80С51. Однокристалльні мікро-ЕОМ сімейства МК51 (МС51). Основні характеристики 80С51.

31. Використання оптоелектронних перетворювачів з каналом відкритого типу.
32. Використання модульованих сигналів вимірювальної інформації. Методи детектування.
33. Методи і пристрої для вимірювання вологості.
34. Аналогові прилади для вимірювання струму і напруги.
35. Методи і пристрої для вимірювання частоти електричних сигналів.
36. Вимірювально-інформаційні системи на основі мікропроцесорних систем.
37. Властивості інформації. Інформативні і неінформативні параметри сигналів вимірювальної інформації.
38. Волокно-оптичні вимірювальні перетворювачі, основні різновидності, принцип дії, області використання.
39. Геркони. Застосування у вимірювальній техніці. Давачі положення на основі герконів.
40. Давачі переміщень. Фізичні явища, що використовують при проектуванні давачів переміщення.
41. Еталони та одиниці основних фізичних величин.
42. Електромагнітні вимірювальні перетворювачі: вимірювальні трансформатори і індуктивні подільники струму і напруги, методи їх побудови і область використання.
43. Електромеханічні вимірювальні перетворювачі, їх різновидності і область використання. Похибки електромеханічних вимірювальних перетворювачів.
44. Ємнісні вимірювальні перетворювачі. Принцип дії, особливості використання, похибка перетворення.
45. Імпульсна модуляція сигналів вимірювальної інформації.
46. Індуктивні вимірювальні перетворювачі механічних величин, методи їх побудови і перетворення сигналів, область використання. Похибки індуктивних вимірювальних перетворювачів.
47. Іонізаційні вимірювальні перетворювачі, основні різновидності, принцип дії, особливості використання.
48. Класифікація вимірювально-інформаційних систем. Особливості їх реалізації в відповідність з кожною класифікаційною ознакою.
49. Класифікація давачів тиску.
50. Класифікація сигналів інформації, що вимірюється.
51. Кодування і декодування інформації
52. Методи безконтактного вимірювання температури.
53. Методи підвищення точності вимірювань.
54. Оптоелектронні вимірювальні перетворювачі, принцип дії, особливості використання. Основні характеристики джерел оптичного випромінювання, які використовуються в оптоелектронних перетворювачах.
55. П'єзоелектричні вимірювальні перетворювачі, принцип дії і особливості використання. Похибки п'єзоелектричних вимірювальних

- перетворювачів.
56. Пристрої реєстрації, відображення і зберігання інформації в вимірювальних приладах.
  57. Резистивні вимірювальні перетворювачі механічних величин, принцип дії, основні характеристики, особливості використання і похибка перетворення.
  58. Тахогенератори. Застосування у вимірювальній техніці.
  59. Терморезистивні вимірювальні перетворювачі, їх різновидності, область використання, похибки перетворення.
  60. Трансформаторні давачі переміщення
  61. Загальна характеристика моделі OSI.
  62. Інкапсуляція та декапсуляція даних.
  63. Середовища передавання даних. Скручена пара дротів.
  64. Середовища передавання даних. Волоконно-оптичний кабель.
  65. Модуляція та кодування сигналів.
  66. Технології комутації каналів.
  67. Технології комутації пакетів.
  68. Мультиплексування каналів на основі методу FDM
  69. Мультиплексування каналів на основі методу TDM
  70. Мультиплексування каналів на основі методу WDM
  71. Топології комп'ютерних мереж
  72. Адресація на каналному рівні.
  73. Технологія Ethernet. Формати кадрів
  74. Технологія Ethernet. Метод доступу CSMA/CD
  75. Комутовані мережі Ethernet. Логічна структуризація мереж і мости.
  76. IPv4 адресація.
  77. Протокол ARP.
  78. Методи присвоєння IPv4-адрес.
  79. Типи IPv6-адрес.
  80. Протокол IP.
  81. Типи маршрутів при IP-маршрутизації.
  82. Протоколи маршрутизації.
  83. Протокол ICMP.
  84. Адресація на транспортному рівні. Сокети.
  85. Протокол TCP.
  86. Протокол UDP.
  87. Стек протоколів TCP/IP.
  88. Служба DNS.
  89. Протокол DHCP.
  90. Протоколи електронної пошти: SMTP, POP3, та IMAP.



### III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 174 «АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»

1. Еволюція мов програмування.
2. Поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів.
3. Схема розв'язування задачі. Етапи підготовки задачі для розв'язування на ЕОМ.
4. Схеми алгоритмів і програм. Символи-блоки схем алгоритмів і правила побудови блок-схем.
5. Різновидності структур алгоритмів. Організація алгоритмів лінійної і розгалуженої структури.
6. Різновидності структур алгоритмів. Обчислення суми і добутку.
7. Різновидності структур алгоритмів. Алгоритм табулювання функції.
8. Різновидності структур алгоритмів. Алгоритми опрацювання одновимірних масивів.
9. Різновидності структур алгоритмів. Алгоритми опрацювання двовимірних масивів
10. Структура програми на мові Сі.
11. Оголошення величин на мові Сі.
12. Запис арифметичних виразів на мові Сі.
13. Операції мови Сі, їх види. Приклади
14. Основні арифметичні функції, їх застосування у програмі на мові Сі.
15. Запис логічних виразів на мові Сі. Інтерпретація логічних величин.
16. Операцій автоматичного збільшення та зменшення на мові Сі.
17. Операція присвоєння та її різновидності на мові Сі.
18. Умовний оператор if на мові Сі.
19. Оператор – перемикач switch на мові Сі.
20. Оператор циклу for на мові Сі.
21. Оператор циклу while на мові Сі.
22. Оператор циклу do...while на мові Сі.
23. Оператори break, continue на мові Сі.
24. Параметри функції. Звернення до функції на мові Сі.
25. Попереднє оголошення функцій на мові Сі.
26. Поняття рекурсії. Застосування рекурсивних функцій.
27. Поняття та робота з масивами на мові Сі.
28. Особливості опрацювання масивів на мові Сі
29. Способи ініціалізації елементів масиву.
30. Операції вводу/виводу даних на мові Сі.
31. Історія розвитку САПР. Актуальність САПР в умовах сучасної радіоелектронної промисловості та систем автоматизації.
32. Автоматизоване проектування, його аспекти та характеристика.
33. Стадії автоматизованого проектування та їх характеристика.

34. Склад САПР, коротка характеристика та області застосування.
35. Підсистеми САПР. Характеристика та область застосування.
36. Автоматизація проектно конструкторських робіт в середовищі системи САД систем. Склад систем та їх призначення.
37. Основні документи системи SolidWorks/Autocad та їх призначення. Одиниці вимірювання, стилі, сітка, прив'язки.
38. Призначення та використання шарів в системі SolidWorks/Autocad, їх стани.
39. Основні елементи Панелі інструментів системи SolidWorks/Autocad, їх призначення та використання.
40. Використання бібліотек системи SolidWorks/Autocad при виконанні автоматизованого проектування.
41. Порядок роботи при створенні твердотілої моделі в системі SolidWorks/Autocad.
42. Дерево побудови/моделі в системі SolidWorks/Autocad, його призначення та використання.
43. Створення основи деталі в системі SolidWorks/Autocad. Які операції при цьому можна використати?
44. Створення ескізів/скетчів в системі SolidWorks/Autocad.
45. Елемент Видавлювання/Extruded в системі SolidWorks/Autocad. Параметри даної операції.
46. Елемент Обертання/Revolved в системі SolidWorks/Autocad. Параметри даної операції.
47. Кінематичний елемент (Swept) в системі SolidWorks/Autocad. Параметри даної операції.
48. Елемент По перерізах/Lofted в системі SolidWorks/Autocad.
49. Команди побудови додаткових елементів в системі SolidWorks/Autocad. Додаткові осі.
50. Команди побудови додаткових елементів в системі SolidWorks/Autocad. Додаткові площини
51. Команди Заокруглення та Фаска (Fillet/Chamfer) в системі SolidWorks/Autocad.
52. Копіювання елементів в системі SolidWorks/Autocad. Методи копіювання.
53. Методи створення креслень з твердотілих моделей в системі SolidWorks/Autocad.
54. Методи проставлення розмірів в системі SolidWorks/Autocad.
55. Методи редагування готових ескізів (копіювання, масштабування, повертання, обрізання) в системі SolidWorks/Autocad.
56. Використання додаткових допоміжних елементів в системі SolidWorks/Autocad.
57. Методи створення збірок в системі SolidWorks/Autocad.

58. Види зв'язків при позиціонуванні елементів збірок в системі SolidWorks/Autocad.
59. Створення реалістичних зображень моделей в системі SolidWorks/Autocad.
60. Параметричні моделі в системі SolidWorks/Autocad.

#### **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 трьома 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 трьох 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 рекомбінування 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 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 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» 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 наукових досліджень 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.



## ІХ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.- К.:МК-Прес, 2004.-412с.
2. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 257 с.
3. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424 с.
4. Долбня В. Т., Сакара Ю. Д., Миланіч Т. В. Електроніка і мікросхемотехніка. – Харків: НТУ „ХП”, 2006. – 204 с.
5. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник у 4-х т. / Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В. та ін. – Харків: Фоліо, 2002. – Т. 2. Аналогові та імпульсні пристрої. – 510 с.
6. Електротехніка та електроніка. Теоретичні відомості, розрахунки та дослідження за підтримкою комп'ютерних технологій: Навч. посіб. /Щербя А.А., Рябенський В.М., Кучеренко М.Є., Победаш .К.К. та ін. – К.: "Корнійчук", 2007, - 488 с.
7. Електротехніка, основи електроніки та мікропроцесорної техніки / Ф. П. Шкрабець, Д. В. Ципленков, Ю. В. Куваєв та ін. – Дніпропетровськ: ДНГУ, 2004. – 515 с.
8. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікро схемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб./за ред. А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2004.- 432с.
9. Мікропроцесорна техніка / Ю. І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є. І. Сокол та ін. / За ред. Т. О. Терещенка. – К.: Видавництво “Політехнік”, 2003. – 440 с.
10. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електромеханіка та мікропроцесорна техніка: Підручник / За ред. Міліх В.І. – К.: Каравела, 2007. – 688 с.
11. Сенько Л.І., Ясінський В.В. Елементна база електронних пристроїв. – К.: Обереги, 2000. – Т.1. – 300 с.
12. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: Підручник / Є.І. Сокол, І.Ф. Домнін, О.М.Рисований та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2007. – 252 с.
13. Схемотехніка електронних систем. Цифрова схемотехніка. Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жуйкою та ін.-К.:Вища школа, 2004.-423с.
14. Володарський Є. Т., Кухарчук В. В., Поджаренко В. О., Сердюк Г. Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Навчальний посібник. – Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.
15. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. Навч. посібник. - К.: Либідь, 2001. - 408 с.
16. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало В.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво

- Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т.1. Основи метрології. – 532 с.
17. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало В.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.
  18. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка. – Львів: Бескид Біт, 2003. - 544 с.
  19. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.
  20. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання. – Київ: Кондор, 2007. – 168 с.
  21. Юрчук Л.Ю. Основи метрології. Частина 1. Основні поняття метрології: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. — 107 с.
  22. Юрчук Л.Ю.. Основи метрології. Частина 2. Засоби вимірювальної техніки: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 222 с.
  23. Юрчук Л.Ю.. Основи метрології. Частина 3. Вимірювання електричних та неелектричних величин: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 118 с.
  24. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 1. [навчальний посібник] (Лист МОНУ №1/11-8052 від 28.05.12р.) - Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
  25. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі. Книга 2. [навчальний посібник] (Лист МОНУ №1/11-11650 від 16.07.12р.) - Львів, «Магнолія 2006», 2014. – 312 с.
  26. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мереж: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.: САММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.
  27. Царьов Р.Ю. Структуровані кабельні системи: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. / Царьов Р.Ю., Нікітюк Л. А., Резніченко П. І. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 260 с.: іл.
  28. Довгий С.О., Савченко О.Я., Воробієнко П.П. та ін. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, економіка, управління, регулювання / За ред. С.О. Довгого. – К.: Український Видавничий Центр, 2002. – 520с.
  29. Буров Є. Комп'ютерні мережі. 2-ге оновлене і доповн. Вид. Львів: Бак, 2003. – 584 с.
  30. Шпак З. Я. Програмування мовою С. / З. Я. Шпак. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
  31. Глинський Я. М. С++ і С++ Builder / Я. М. Глинський, В. Є. Анохін, В. А. Ряжська. – Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. – 192 с.
  32. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування. – Львів : Магнолія, 2013– 400 с.
  33. Глинський Я. М. С++ і С++ Builder / Я. М. Глинський, В. Є. Анохін, В. А. Ряжська. – Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. – 192 с

34. Шаховська Н. Б. Алгоритми та структури даних / Н. Б. Шаховська, Р.О. Голощук. – Львів : Магнолія-2006. – 2009. – 216 с.
35. Шпак З. Я. Програмування мовою С. / З. Я. Шпак. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
36. Васильєв О. Програмування С++ в прикладах і задачах. – Київ: Ліра –К, 2019, 382 с.
37. Мельник А. Архітектура комп'ютерів : підручник / А. Мельник. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.
38. Кравець П. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посібник / П.О. Кравець. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 с.
39. Петрик О. Об'єктно-орієнтоване програмування в середовищі С++: Навчальний посібник. Лабораторний практикум – Тернопіль, видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2011. – 188 с.
40. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Програмування мовами С та С++: навч. посіб. / Д.Д. Татарчук, Ю.В. Діденко. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 112 с.
41. Інженерна графіка в SolidWorks: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян, Ю.В. Клак – Луцьк: Вежа, 2018. – 172 с.
42. Комп'ютерна графіка. SolidWorks: Навчальний посібник / М.М. Козяр, Ю. В. Фещук, О. В. Парфенюк // Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018.- 252 с.
43. SolidWorks Simulation. Інженерний аналіз для професіоналів. Завдання, методи, рекомендації / А. А. Алямовский // ДМК Прес, 2015 – 562 с. Bethune J.D. Engineering Design and Graphics with SolidWorks 2016 / J.D. Bethune // Peachpit Press, 2016. – 784 p.
44. Onwubolu G.C. Introduction to SolidWorks: A Comprehensive Guide with Applications in 3D Printing / G.C. Onwubolu // CRC Press, 2017. – 1193 p.
45. Tickoo S. SolidWorks 2017 for Designers / S. Tickoo // CAD/CIM Technologies, 2017. – 2223 p.
46. Verma G. SolidWorks 2017 Black Book / G. Verma, E. Weber // CAD/CAM/CAE Works, 2017. – 518 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)