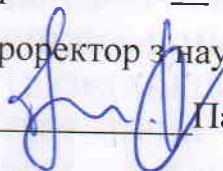


УХВАЛЕНО

Науково-технічною радою ТНТУ
Протокол № 6 від « 20 » травня 2024 р.

Проректор з наукової роботи


Павло МАРУЩАК



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Микола МИТНИК

2024 р.

ПРОГРАМА

для вступу на навчання

для здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю **175**

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 17 - ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА
ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ**

Схвалено вченою радою
факультету прикладних інформаційних
технологій та електроінженерії (ФПТ)
Протокол № 10 від « 3 » травня 2024 р.

Декан факультету
Віталій КАРТАШОВ



ТЕРНОПІЛЬ 2024

ЗМІСТ

I.	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	3
II	ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 175 «ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ»	4
1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	4
2	ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ, ОБРОБКА СИГНАЛІВ, ТЕОРІЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ	5
3	ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	6
4	ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ	7
5	СХЕМОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА	8
6	МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ І ПИТАННЯ СИНТЕЗУ ІВС	8
III	ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ	9
IV	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ ДО ВСТУПУ В АСПІРАНТУРУ	10
V	НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ	11
VI	ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ	12
VII	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ	13
VIII	ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІСПИТІВ ТА СПІВБЕСІДИ	14
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	15
	ДОДАТОК А ПРОТОКОЛ СПІВБЕСІДИ	17

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кафедра приладів та контрольно-вимірювальних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя розробляє програму вступного випробування зі спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології», 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 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

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

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

Програма вступного іспиту сформована відповідно до спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології». Основу цієї програми склали ключові положення таких дисциплін як “Стандартизація, сертифікація і метрологія”, “Основи теорії вимірювальних приладів”, “Проектування вимірювальних приладів”, “Теорія похибок вимірювальних приладів”, “Моделювання процесів і систем”, “Теорія інформації”, “Аналогова та цифрова електроніка”, “Схемотехніка ЕОМ”, “Проектування інформаційно-вимірювальних систем”, “Основи проектування систем штучного інтелекту”, “Комп'ютеризовані вимірювальні комплекси” 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», 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 поданої наукової дослідницької роботи (доповіді).

За результатами співбесіди, розгляду поданих наукових праць щодо їх відповідності обраному напрямку дослідження або розгляду поданої наукової дослідницької роботи (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 АСПРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 175 «ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

1. Означення випадкової величини, функції розподілу, щільності розподілу випадкової величини. Основні їхні властивості.
2. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій, випадкова подія. Аксиоми теорії ймовірностей (А.М. Колмогорова).
3. Випадковий процес як модель стохастичного сигналу. Описи випадкових процесів. Функції розподілу та густини розподілу ймовірності при описі випадкових процесів.
4. Емпірична щільність розподілу, гістограма та спосіб її побудови. Критерій згоди χ^2 Пірсона.
5. Математичне сподівання, дисперсія, початкові та центральні моменти випадкової величини.
6. Стаціонарні процеси, їх спектрально-кореляційна теорія. Кореляційна і коваріаційна функції.
7. Оцінювання математичного сподівання та кореляційної функції стаціонарної випадкової послідовності.
8. Операції над множинами: об'єднання, перетин, різниця, симетрична різниця, доповнення.
9. Закони алгебри множин: комутативний, асоціативний, дистрибутивний, закон ідемпотентності, де Моргана, поглинання, skleювання.
10. Комбінації та їх властивості. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля.
11. Моментні функції. Характеристична функція випадкової величини та її

- властивості.
12. Випадкові процеси, реалізації випадкового процесу. Означення послідовності скінченновимірних функцій розподілу випадкового процесу.
 13. Визначення стаціонарних у вузькому та широкому розумінні випадкових процесів. Теорема Хінчина.
 14. Початкові та центральні моментні функції випадкового процесу. Коваріаційна та кореляційна функції випадкового процесу та їх властивості.
 15. Означення функції Ейлера та її властивості.
 16. Означення генератриси числової послідовності.
 17. Охарактеризуйте точкове оцінювання параметрів випадкових величин. Незміщені, слухні точкові оцінки.
 18. Таблиці істинності основних логічних операцій: заперечення, диз'юнкція, кон'юнкція, імплікація.
 19. Імовірнісні моделі випадкових сигналів та полів в рамках функцій розподілу.
 20. Ентропія незалежних випадкових величин. Формула Хартлі, її зв'язок із ентропією.
 21. Перетворення Фур'є та його властивості.

2. ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ, ОБРОБКА СИГНАЛІВ, ТЕОРІЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ.

1. Означення сигналу. Класифікація сигналів. Детерміновані і стохастичні сигнали. Дискретні сигнали.
2. Методи лінійних перетворень неперервних сигналів в дискретні. Теорема відліків Котельникова-Шеннона. Інтервал Найквіста.
3. Спектр детермінованого сигналу. Основні теореми про спектри. Сигнали з фінітним спектром. Дискретне і швидке перетворення Фур'є
4. Нерекурсивні та рекурсивні цифрові фільтри.
5. Частотно-часова невизначеність сигналу. Кодування повідомлень. Код Шеннона-Фано. Приклади кодів.
6. Код Хафмана. Код Грея. Приклади кодів.
7. Алгоритми шифрування інформації. Абсолютно надійний шифр.
8. Похибки при перетвореннях сигналів. Зміна спектрів сигналів при перетвореннях. Модуляція. Детектування. Транспонування частот.
9. Математичне моделювання сигналів та завад.
10. Вимірювання фізичних величин. Методи та фізичні принципи вимірювання фізичних величин. Класифікація.
11. Похибки та їх класифікація.
12. Показники точності вимірювань, і форми представлення результатів вимірювань.
13. Вимірювальне перетворення аналогових сигналів датчиків у ІВС. Основні групи.
14. вимірювальних перетворювачів.
15. Основні схеми підсилення сигналів у ІВС і їхні метрологічні

- характеристики.
16. Основні джерела похибок в ОП, оцінка основних складових похибки.
 17. Характеристики та параметри засобів вимірювання.
 18. Похибки вимірювання та метрологічні характеристики засобів вимірювання.
 19. Інформаційно-вимірювальні системи. Автоматизація вимірювального експерименту.
 20. Основні поняття про планування вимірювального експерименту.
 21. Нормування та визначення метрологічних характеристик засобів вимірювань
 22. Способи перевірки засобів вимірювань.

3. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.

1. Загальні характеристики мікроЕОМ. Структурна схема ПЕОМ.
2. Архітектура, технічні характеристики ПЕОМ. Конструкція системних плат і блоків. Компоненти системної плати. Форм-фактори системних плат.
3. Види обчислювальних структур, напрямки розвитку архітектури мікропроцесорів.
4. Основні типи, класифікація, технічні характеристики мікропроцесорів.
5. Інтерфейси обміну інформацією в ПЕОМ. Класифікація за функціональним призначенням і порівняльні технічні характеристики.
6. Призначення і функціонування шин. Призначення слотів розширення. Різновиди шин вводу-виводу. Вибір системної плати.
7. Пам'ять: основні поняття. Типи запом'ятовуючих пристроїв. Швидкодія запам'ятовуючих пристроїв.
8. Типи динамічної оперативної пам'яті. Кеш-пам'ять–SRAM. Фізична пам'ять. Модернізація ПК шляхом збільшення об'єму пам'яті. Логічна організація пам'яті.
9. Принципи виводу інформації в ЕОМ. Монітори. Відеоплати.
10. Принципи вводу інформації в ЕОМ. Клавіатура. Мишка. Інтерфейс ігрового адаптера.
11. Принципи збереження даних на магнітних носіях. Накоплювачі на жорстких дисках.
12. Встановлення жорсткого диску. Накоплювачі на гнучких дисках. Накоплювачі із зміними носіями. Накоплювачі на магнітній стрічці. Формати даних. FAT і NTFS.
13. Принципи роботи оптичних пристроїв пам'яті. Записуючі CD-ROM. Накоплювачі DVD.
14. Звукові плати: основні поняття і терміни. Використання звукових плат.
15. Призначення і принципи роботи блоків живлення. Керування живленням. Системи, які мають сертифікат Energy Star.
16. Основні типи мікроконтролерів, порівняльні характеристики, особливості проектування засобів вимірювання і керування на базі ОЕОМ.

17. Особливості архітектури однокристальних мікроконтролерів (ОЕОМ). Порівняння Гарвардської архітектури і архітектури фон Неймана.
18. Структурна організація ядра ОЕОМ сімейства MCS-51.
19. Основні функціональні вузли і особливості ОЕОМ сімейства MCS-51

4. ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ.

1. Класифікація комп'ютерних мереж. Головні означення та поняття. Характеристика продуктивності мережі.
2. Модель взаємодії відкритих систем OSI. Основні функції рівнів 7-рівневої моделі. Означення протоколу та інтерфейсу.
3. Класифікація методів комутації. Комутація каналів та комутація пакетів, ефективність способів комутації;
4. Види середовищ передавання даних у КМ та їх параметри. Яке середовище використано для побудови мережі в лабораторії?
5. Методи доступу до середовища передавання даних. Наведіть класифікацію методів. За яких умов виникає колізія?
6. Принципи маршрутизації в мережі, класифікація її методів. Чи може бути в таблиці маршрутизації декілька записів про маршрутизатори default?
7. Поняття протокольного стеку на прикладі стеку TCP/IP. Кількість рівнів в стеку. В чому ненадійність протоколу IP?
8. Визначіть поняття топології фізичних зв'язків. Що є головними недоліками топологій типу шина, зірка, кільце? За якою топологією побудована мережа в лабораторії?
9. Суть фізичної структуризації мережі. Вкажіть функціональне призначення повторювачів та концентраторів.
10. Базові технології мережі на прикладі Ethernet. Яку топологію має односегментна мережа Ethernet, яка побудована на основі концентратора: загальна шина чи зірка?
11. Умови забезпечення надійного розпізнавання колізій в мережі Ethernet. Що таке домен колізій?
12. Логічна і фізична структуризація мережі. Різниця, недоліки, переваги. Як впливає коефіцієнт використання мережі Ethernet на її продуктивність?
13. Функціональне призначенням основних комунікаційних пристроїв: повторювачів, концентраторів, мостів, комутаторів, маршрутизаторів.
14. Адресація в мережі TCP/IP. Якщо адреса вузла 198.65.12.67, маска підмережі – 255.255.255.240, то який номер має підмережа і яка максимальна кількість вузлів в ній?
15. Перспективи розвитку технології Ethernet: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Швидкості передавання даних в Ethernet. Який з варіантів Ethernet забезпечує більшу довжину мережі?
16. Принципи роботи прозорого моста. Що відбувається, якщо під час роботи моста/комутатора зміниться конфігурація мережі, наприклад, будуть підключені нові ПК?

5. СХЕМОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА.

1. Характеристики та параметри резисторів, конденсаторів.
2. Напівпровідникові діоди (принцип дії, позначення, вольт–амперні характеристики).
3. Біполярні транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри.
4. Польові транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри.
5. Цифрові вузли та елементи систем: мультиплексори, шифратори, дешифратори, тригери.
6. Генераторні схеми, генератори імпульсів ТТЛ, розрахунок.
7. Інтерфейсні шини ISA, PCI.
8. Послідовні інтерфейси: RS232, USB. Типи периферійних пристроїв.
9. Підсистеми аналогового вводу інформації. Нормалізатори. Комутатори, Аналогово-цифрові перетворювачі.
10. Методи ослаблення впливу завад на аналогову підсистему.
11. Елементна база ЕОМ. Процесори, мікроконтролери, спецпроцесори (ЦОС, ПЛІС), нейрочіпи. Порівняльні характеристики архітектур мікропроцесорів.
12. Однокристальні мікро–ЕОМ їх архітектура.

6. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ І ПИТАННЯ СИНТЕЗУ ІВС.

1. Поняття системи, моделі та моделювання. Системний підхід та системний аналіз. Класифікація моделей.
2. Теорія графів в задачах моделювання систем.
3. Математичні моделі систем. Класифікація математичних моделей. Порівняння детермінованого та стохастичного підходів до моделювання.
4. Математичні оператори систем. Лінійні системи та їх математичні моделі.
5. Математичні моделі нелінійних систем.
6. Нейрони, штучні нейронні мережі. Принципи функціонування штучного нейрона
7. Топологія штучних нейронних мереж. Перцептрони
8. Алгоритми навчання штучних нейронних мереж.
9. Порядок проектування СШ. Аналіз технічних вимог. Розробка технічного завдання. Розробка структурної, функціональної схеми СШ.
10. Інтелектуальні сенсори і прилади. Застосування мікроконтролерів, ОЕОМ для інтелектуалізації приладів
11. Програмне забезпечення Mini- і мікро-ЕОМ. Машинні мови, асемблери і мови високого рівня.

III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 175 «ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

1. Засоби вимірювальної техніки: міра, вимірювальний перетворювач, масштабний перетворювач, компаратор. Основні параметри і характеристики;
2. Похибки та їх класифікація;
3. Нормування та визначення метрологічних характеристик засобів вимірювань;
4. Похибки вимірювання та метрологічні характеристики засобів вимірювання;
5. Способи повірки засобів вимірювань;
6. Аналого-цифрові перетворювачі, параметри та характеристики. Основні структури та алгоритми перетворення АЦП;
7. Операційні підсилювачі (ОП). Схеми включення ОП, їх основні параметри та характеристики;
8. Первинні вимірювальні перетворювачі (ПВП) та вторинні вимірювальні перетворювачі (ВВП), їх похибки;
9. Інтелектуальні сенсори і прилади. Застосування мікроконтролерів, ОЕОМ для інтелектуалізації приладів;
10. Цифрові вузли та елементи систем. Дешифратори, мультиплексори;
11. Перетворення Фур'є та його властивості;
12. Методи лінійних перетворень неперервних сигналів в дискретні. Теорема відліків Котельникова-Шеннона. Інтервал Найквіста;
13. Нерекурсивні та рекурсивні цифрові фільтри;
14. Основні схеми підсилення сигналів у ІВС на операційних підсилювачах і їхні метрологічні характеристики;
15. Основні джерела похибок в ОП, оцінка основних складових похибки;
16. Особливості архітектури одно кристалних мікроконтролерів (ОЕОМ). Порівняння Гарвардської архітектури і архітектури фон Неймана;
17. Біполярні транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри;
18. Польові транзистори – принцип дії, позначення, основні параметри;
19. Методи ослаблення впливу завад на аналогову підсистему;
20. Таблиці істинності основних логічних операцій: заперечення, диз'юнкція, кон'юнкція, імплікація;
21. Цифрові вузли та елементи систем: мультиплексори, шифратори, дешифратори, тригери;
22. Модель взаємодії відкритих систем OSI. Основні функції рівнів 7-рівневої моделі. Означення протоколу та інтерфейсу.
23. Елементна база ЕОМ: Процесори, мікроконтролери, спецпроцесори (ЦОС, ПЛІС), нейрочіпи. Особливості, відмінності архітектур мікропроцесорів і мікроконтролерів.

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. Абитурієнт повинен написати відповіді на ці питання на екзаменаційному листі вступних випробувань, а потім усно на них відповісти членам комісії. Вислухавши відповіді, члени комісії можуть задавати додаткові питання, але такі, які стосуються більш глибокого висвітлення попередньо поставлених питань. Остаточна оцінка враховує результати відповідей з чотирьох питань.

2. Оцінювання рівня знань. Оцінювання знань вступників до аспірантури за результатами іспиту здійснюється за стобальною 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. Якщо значення середньої оцінки дробове воно округлюється відповідно до найближчого цілого числа. При виникненні дискусій в процесі оцінювання відповіді вирішальне слово має голова екзаменаційної комісії.

Критерії оцінювання рівня знань вступника:

– 100-90 (відповідає “відмінно”) – вступник дає ґрунтовні, глибокі та теоретично правильні відповіді на всі поставлені питання, демонструє вичерпні знання, формулює узагальнення та висновки; послідовно, логічно, обґрунтовано, безпомилково викладає матеріал; може навести впевнено і правильно приклади для більшої повноти відповіді;

– 89-75 (відповідає “добре”) – вступник володіє знаннями на рівні попереднього пункту, але допускає окремі несуттєві помилки, робить помилки у формулюванні окремих понять і категорій;

– 74-60 (відповідає “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;

– 59- та нижче (відповідає “незадовільно”) – вступник дає неправильні відповіді на два-три питання екзаменаційного білету, допускає суттєві помилки, показує поверхові знання і розуміння основного програмного матеріалу; не послідовно викладає матеріал; невміло робить узагальнення та висновки.

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

V. НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

Наукова дослідницька робота зі спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» виконується вступником у разі відсутності друкованих праць з даної спеціальності у фаховому виданні на момент вступу в аспірантуру.

Дослідницька робота має бути науково-пошукового характеру і є самостійною письмовою науковою роботою. Тема дослідницької роботи обирається самостійно та узгоджується з потенційним науковим керівником (за бажанням вступника).

Автор дослідницької роботи 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) дослідницької роботи є:

- титульна сторінка;
- зміст;
- вступ (актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, методи дослідження);
- основна частина (рекомендовано розбивати на розділи, наприклад, оглядовий та інші);
- висновок;
- список використаних джерел (оформлено згідно діючих вимог).

У дослідницькій роботі 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 дослідницької роботи на використані джерела обов'язкові.

Уповноважений працівник приймальної комісії забезпечує перевірку наданої вступником дослідницької роботи (доповіді) щодо оригінальності тексту відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ТНТУ: <http://surl.li/eksyz>. При встановленні фактів плагіату (порушення правил цитування) дослідницька робота знімається з розгляду, а автор до вступного іспиту не допускається. 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. Наукова дослідницька робота (наукова доповідь) та/або копії наукових публікацій вступника надаються предметній комісії, яка проводить співбесіду.

Важливі елементи наукової дослідницької роботи.

Вступ. У вступі, *дослідницької роботи*, необхідно зазначити актуальність обраної тематики та навести короткий опис вирішених питань в даній предметній області.

Мета. Формулюють мету роботи і задачі (завдання), які необхідно виконати для досягнення поставленої мети. При цьому не слід формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Задачі (завдання) дослідження. Подаються нумерованим списком і відповідають логічній послідовності етапів виконання *дослідницької роботи*, які потрібно виконати для досягнення поставленої мети.

Об'єкт дослідження. Об'єкт дослідження - це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію (наукове завдання) і обране для вивчення.

Предмет дослідження. Предмет міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага, оскільки предмет дослідження визначає тему *дослідницької роботи*, яка визначається на титульному аркуші як її назва.

Методи дослідження. Подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи тим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Практичне значення роботи – Зазначають практичну цінність отриманих результатів роботи.

Якщо в *дослідницькій роботі* чітко можна окреслити наукове значення отриманих результатів, слід це вказати.

Два варіанта наукової дослідницької роботи:

- **ДОСЛІДНИЦЬКА ПРОПОЗИЦІЯ** – може бути сформульована самостійно вступником на основі раніше проведених ним досліджень чи запропонована потенційним керівником. В дослідницькій роботі необхідно показати проблемні місця, невирішені задачі, обґрунтувати подальші кроки досліджень, які будуть вирішуватись аспірантом під час його майбутніх наукових досліджень з обраної

тематики (наприклад, дослідження математичних моделей на їх адекватність при описі циклічного сигналу електронавантаження). Дослідницька пропозиція може бути запропонована стейкхолдерами з якими співпрацює вступник.

- *ПРОЄКТ* – може бути сформульована самостійно вступником на основі раніше проведених ним досліджень чи запропонована потенційним керівником. В дослідницькій роботі необхідно показати напрямок наукового дослідження та готові обгрунтовані рішення (наприклад, метод комп'ютерного моделювання). Проєкт може бути запропонований стейкхолдерами з якими співпрацює вступник.

Висновки. Загальні висновки до роботи та висновки до розділів (якщо такі є) повинні відрізнятися. У загальних висновках викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в даному науковому тексті. Мають включати виклад результатів вирішення наукової задачі і відповідати поставленим науковим завданням (задачам).

VI. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СПІВБЕСІДИ

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?

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;

VIII. ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІСПИТІВ ТА СПІВБЕСІДИ

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дорожовець М. та інш. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2т. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 532 с.
2. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: підручник. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 538 с.
3. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 544 с. ISBN 966-96071-8-3
4. Боженко Л.І. Метрологія, стандартизація, сертифікація: Навчальний підручник. – Львів: Афіша, 2006. – 324 с.
5. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навчальний посібник. – К.: Знання, 2003. – 180 с.
6. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація. Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672с.
7. Обозовский С.С. Інформаційно-вимірювальна техніка: Методологічні питання теорії вимірювань. – К.: ІСДО, 1993. 424 с.
8. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.
9. Поліщук Е. С. Вимірювальні перетворювачі – К.: Вища школа, 1981 – 296 с.
10. Головка Д.Б., Рего К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. – 408 с.
11. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. - 2-е, випр. і доп. – Львів: Львівська політехніка, 2004. – 560 с.
12. Войтович І.Д., Корсунський В.М. Інтелектуальні сенсори - К , 2007 - 514 с.
13. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. [Текст] / Ю.П. Зайченко. - К.: Видавничий дім "Слово", 2004. - 352 с.
14. Паламар М.І Комп'ютерні технології штучного інтелекту для прецизійного управління у мехатронних системах [Текст]: навчальний посібник / Паламар М.І., Стрембіцький М.О. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с. ISBN 978-966-305-099-7 (УДК 681.3)
15. Основи побудови перспективних безпроводових сенсорних мереж [Текст]: монографія / М.Д. Гераймчук, О.В. Івахів, М.І. Паламар, Б.М. Шевчук; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". – К.: НТУУ "КПІ", 2010. – 124, [2]с.: іл. – бібліогр.: с.120-124 (98 назв). – ISBN 978-966-2153-40-8 : 18,00.
16. M. Palamar Smart Station for Data Reception of the Earth Remote Sensing [Text] // Remote Sensing - Advanced Techniques and Platforms. - Rijeka. : InTechBook, 2012. - Ch.15. - P. 341-371. - ISBN 978-953-51-0652-4.
17. Frank Randy. Understanding Smart Sensors. - Second Edition. Artech House Publishers, 2002. - 412 p.
18. М. Паламар Аналіз джерел похибок деяких конструкцій кутових вимірювальних пристроїв супутникових антенних систем / Михайло Паламар, Юрій Наконечний, Юрій Апостол, Михайло Стрембіцький, Степан Машталяр // Вісник Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя. - 2018. - № 4(92) - с.98-103. ISSN 2522-4433
19. Губарев А. П. Механотроника: от структуры системы к алгоритму управления : Учебное пособие / А. П. Губарев, О. В. Левченко. - К.: НТУУ «КПИ», 2007.- 180с.: ил.
20. Білінський Й. Й. Субпіксельне вимірювання геометричних параметрів сегментних елементів зображення [Текст] / Білінський Й. Й. // Методи та прилади контролю якості. – 2007. – Вип. 19. – С. 35–39.
21. Mykhaylo Palamar Improvement Metrological Characteristics of the Antenna System Using Smart Angle Sensor [Text] / Mykhaylo Palamar, Andrii Chaikovskiy, Yuriy Pasternak, Yaroslav Palamar // Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on Intelligent

- Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS): - 24-26 September 2015, Warsaw, Poland. IEEE, P.: 131–135. ISBN: 978-1-4673-8359-2, IEEE Catalog Number: CFP15803-PRT. (*Scopus, WoS*)
22. Mykhaylo Palamar, Marek Aleksander, Volodymyr Pohrebennyk, Mykhaylo Strembickyy Synthesis and Optimization of Neural Network Parameters to Control Non-linear Objects // Przegląd elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, R. 90 NR 5/2014. - p. 207-210.
 23. Шевченко В.В. Технологія приладобудування. Навчальний посібник / В.В.Шевченко, О.В.Осадчий, М.О.Смута – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 128 с.
 24. Марчук В.І. Технологія приладобудування: навчальний посібник / В.І. Марчук, В.Ю.Заблоцький. – Луцьк : РВВ ЛНТУ, 2015. – 216 с.
 25. Юрченко І.В. Інформатика та програмування. Частина 1. Навчальний посібник.– Чернівці: Книги–ХХІ, 2011.– 203 с.
 26. Юрченко І.В., Сікора В.С. Інформатика та програмування. Частина 2.– Чернівці: Видавець Яворський С.Н., 2015.– 210 с.
 27. Програмування. Практикум / Укл.: Семенюк А.Д., Сопронюк Ф.О. – Чернівці: Рута, 2001.– 143 с.
 28. Локазюк В.М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник. Серія "Альма-матер". – Київ: Академія, 2002. – 367с.
 29. Бочаров С.Ю. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2006. – 163с.
 30. Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря. Мікропроцесорна техніка. 2-ге вид., переробл. та доповн. – К.: Політехніка, Кондор, 2004. – 440 с.
 31. Терещенко Т.О. Мікропроцесорна техніка: Підручник. - К.: Видавництво „Політехнік”, 2003. – 440 с.
 32. Павельчак А.Г., Самотий В.В., Яцук Ю.В. Програмування мікроконтролерів систем автоматики: конспект лекцій. – Львів: Львівська політехніка, 2012. – 143 с.
 33. Паламар М.І. Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси: Конспект лекцій. - Тернопіль: ТНТУ, 2014 – 176 с.
 34. Уніфікуючі перетворювачі інформаційного забезпечення мехатронних систем / ISBN 9665538349, 9789665538349 // Михайло Дорожовець, Орест Івахів, Володимир Олексійович Мокрицький // Vydavnytstvo Natsional'noho universytetu "L'vivs'ka politekhnik", 2009, 302 стор.

Додаток А

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти
і науки України
05.07.2016 № 782

Форма № Н-1.09

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ПРОТОКОЛ СПІВБЕСІДИ № ____

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

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

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

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

аспірантом (аспіранткою) _____ курсу

третього рівня вищої освіти/освітньо-наукового рівня доктор філософії

за спеціальністю _____
(код і назва спеціальності)

Мотивований висновок:

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