

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Сергій ОКОВИТИЙ

« 30 » 2025 р.



ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

Олег МАРЕНКОВ

« 30 » 05 2025 р.

ПРОГРАМА

ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю *G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*

освітньо-наукова програма *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології*

на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) з іншої галузі



Розглянуто на засіданні вченої ради
фізико-технічного факультету
від « 13 » травня 2025 р., протокол № 10

Голова вченої ради Анатолій САНІН

Укладачі програми :

1. Клименко С.В., завідувач кафедри кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій, канд. техн. наук, доцент
2. Мазуренко В.Б., доцент кафедри кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій, канд. техн. наук
3. Петренко О.М., професор кафедри кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій, д-р техн. наук, професор
4. Зірка С.Є., професор кафедри кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій, д-р техн. наук, професор
5. Голубек О.В., професор кафедри кібербезпеки і комп'ютерно-інтегрованих технологій, д-р техн. наук, професор

Програма вступного іспиту ухвалена:

- на засіданні кафедри кібербезпеки та комп'ютерно-інтегрованих технологій
(протокол № 16 від 24 квітня 2025р.)

Завідувачка кафедри КБКІТ  / Світлана КЛИМЕНКО /

- на засіданні науково-методичної ради ФТФ
(протокол № 5 від 29 квітня 2025 р.)

Головуючий НМРФ  / Олександр ЗОЛОТЬКО /

Гарант освітньо-наукової програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Професор кафедри КБКІТ  / Петренко О.М. /

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб; які на основі освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, освітнього ступеня магістрів вступають на навчання для здобуття ступеня доктора філософії.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім рівнем доктора філософії за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (ОНП Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) містить питання з таких навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки:

1. Електротехніка;
2. Електроніка;
3. Спектральний аналіз сигналів вимірювання;
4. Теорія автоматичного керування;
5. Безпека мережевих та інтернет технологій.

2. ТЕМАТИКА ОЦІНЮВАННЯ

1. Навчальна дисципліна №1 «Електротехніка»

1.1 Основні поняття і визначення

Електричний струм, електричне коло, зовнішня характеристика джерела електрорушійної сили (ЕРС). Сила струму, закон Ома (включно з законом Ома для гілки з ЕРС). Формулювання законів Кірхгофа. Активний опір, індуктивність, ємність (визначення).

1.2 Кола постійного струму

Розрахунок кіл постійного струму при змішаному сполученні приймачів.

Розрахунок кіл постійного струму по законам Кірхгофа.

1.3 Однофазні кола змінного струму

Діюче значення змінного струму. Зв'язок між миттєвими значеннями струму і напруги в основних елементах електричного кола (R ; L ; C).

Закон Ома и фазові співвідношення для активного опору в колі змінного струму.

Закон Ома и фазові співвідношення для індуктивності в колі змінного струму.

Закон Ома и фазові співвідношення для ємності в колі змінного струму.

Послідовне з'єднання активного опору и індуктивності в колі змінного струму (векторна діаграма, закон Ома, трикутники опорів).

Послідовне сполучення активного опору та ємності в колі змінного струму (векторна діаграма, закон Ома, трикутники опорів).

Послідовний коливальний контур (векторна діаграма, закон Ома, загальні відомості про резонанс напруг, добротність контуру).

Активна потужність в колі змінного струму (формула). Розрахунок кола змінного струму символічним (комплексним) методом.

1.4 Трифазні кола змінного струму

З'єднання обмоток генератора зіркою та трикутником. З'єднання трифазного навантаження зіркою та трикутником. Розрахунки симетричних та несиметричних трифазних кіл. Потужність трифазних кіл. Порівняння умов роботи трифазних кіл при різному з'єднанні фаз навантаження. Вимірювання активної потужності трифазної системи.

2. Навчальна дисципліна №2 «Електроніка»

2.1 Електричні фільтри

RC фільтри низьких і високих частот. Основні характеристики, призначення і методика розрахунків. Смугові фільтри на коливальних контурах. Основні характеристики, призначення і методика розрахунків.

2.2 Напівпровідникові діоди

P-n перехід. Пряме і зворотне підключення діода. Класифікація діодів. Схеми випрямлячів. Тунельний діод, стабілітрони і стабістори, варикапи, світло і фото діоди. Призначення, основні характеристики і критерії, за якими обираються діоди.

2.3 Транзистори

Біполярні транзистори. Принцип дії. Схеми включення. Модель Мола-Еберса. Система h параметрів. Характеристики біполярних транзисторів. Польові транзистори. Класифікація, принцип дії і характеристики польових транзисторів.

2.4 Напівпровідникові підсилювачі і Генератори

Класифікація підсилювачів. Режим роботи підсилювачів. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Підсилювачі з зворотним зв'язком по току і по напрузі. Емітерний повторювач. Одно і двотактні схеми підсилювачів. Операційні підсилювачі. Основні характеристики, схемні рішення і методики розрахунків. Зворотні зв'язки в генераторах. Умови генерування гармонічних коливань. LC генератори. RC генератори. Основні характеристики і схемні рішення

3. Навчальна дисципліна №3 «Спектральний аналіз сигналів вимірювання»

3.1 Основні властивості сигналів

Визначення сигналу. Основні типи сигналів. Безперервні і дискретні сигнали. Енергія сигналу. Квантування і дискретизація. Основні види сигналів, що застосовуються для дослідження радіотехнічних кіл. Розкладання періодичного сигналу в ряд Фур'є. Синусно-косинусна, дійсна форма та комплексна форма представлення. Спектральна діаграма періодичного сигналу. Перетворення Фур'є. Властивості перетворення Фур'є. Спектральні функції типових сигналів.

3.2 Кореляційні функції сигналів

Автокореляційна функція сигналу та властивості. Взаємна кореляційна функція сигналів та властивості. Зв'язок між кореляційними функціями і спектрами сигналів. Енергетичні розрахунки в спектральній області. Теорема Релея і рівність Парсеваля.

3.3 Проходження детермінованих сигналів скрізь радіотехнічні кола

Фізичні системи та їх математичні моделі. Системний оператор. Класифікація систем: стаціонарні та нестаціонарні системи, лінійні та нелінійні системи, зосереджені та розподілені системи. Імпульсна та перехідна характеристики лінійної стаціонарної системи. Вимоги до вигляду імпульсної та перехідної характеристик системи щодо фізичної реалізованості. Інтеграл Дюамеля. Математичний опис проходження гармонійного сигналу через лінійну стаціонарну систему. Частотний коефіцієнт передачі, амплітудно-частотна та фазочастотна характеристики лінійної стаціонарної системи. Зв'язок між частотним коефіцієнтом передачі і імпульсною характеристикою лінійної стаціонарної системи. Обмеження на частотний коефіцієнт передачі фізично реалізованих систем. Основна формула спектрального методу. Лінійні динамічні системи та їх опис. Власний рух лінійної динамічної системи. Частотний коефіцієнт передачі лінійної динамічної системи. Знаходження імпульсної характеристики за відомим частотним коефіцієнтом передачі лінійної системи. Частотний коефіцієнт передачі потужності. Коефіцієнт передачі багатоланкової системи.

3.4 Модуляція та демодуляція сигналів

Модуляція сигналів. Основні поняття. Амплітудна модуляція. Однотонова амплітудна модуляція. Спектр амплітудно-модульованого сигналу в загальному випадку. Демодуляція амплітудно-модульованого сигналу. Кутова модуляція: фазова і частотна модуляція. Гармонійна кутова модуляція. Спектр сигналу з гармонійною кутовою модуляцією. Ширина спектру. Демодуляція сигналу з кутовою модуляцією. Квадратурна модуляція. Спектр сигналу з квадратурною модуляцією. Демодуляція сигналу з квадратурною модуляцією.

4. Навчальна дисципліна №4 «Теорія автоматичного керування»

4.1 Склад та принципи роботи САУ

Принцип роботи САУ. Розімкнені та замкнені САУ. Вимоги, що пред'являються до САУ. Класифікація САУ.

4.2 Математичні моделі САУ

Рівняння динаміки та статички. Рівняння ланок та систем. Стандартна форма запису рівнянь ланки. Перетворення Лапласа та його властивості: лінійність, диференціювання та інтегрування оригінала. Зворотне перетворення Лапласа. Теорема розкладання.

4.3 Основні характеристики ланок

Передавальні функції ланки та їх основні властивості. Вагова і перехідна функції ланки та їх фізичний зміст. Реакція лінійної системи на гармонічний сигнал. Частотні характеристики ланки: АФЧХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ. Їх фізичний зміст, властивості та взаємозв'язок.

4.4 Характеристики розімкненої і замкненої САУ, стійкість лінійних САУ

Структурна схема САУ та її елементи. Передавальна функція паралельного та послідовного з'єднання ланок. Передавальна функція ланки, охопленої зворотним зв'язком. Частотні характеристики розімкненої системи, правила їх розрахунку та правила побудови асимптотичних ЛАЧХ. Передавальні функції замкненої САУ (основна, для похибки, по збуренню), рівняння та частотні

характеристики замкненої системи. Використання теорем розкладання та згортки для обчислення перехідних процесів в САУ, інтеграл Дюамеля. Поняття про стійкість САУ. Зв'язок між стійкістю та розташуванням коренів характеристичного рівняння. Необхідна умова стійкості. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца, критерій стійкості Михайлова, частотний критерій стійкості Найквіста.

5. Навчальна дисципліна №5 «Безпека мережевих та інтернет технологій»

5.1. Основні поняття та визначення.

Основні поняття комп'ютерних мереж і технологій. Основні складові мережі та їх характеристики. Історія розвитку комп'ютерних мереж. Організація розвитку комп'ютерних мереж і Internet.

5.2. Протоколи і стандарти комп'ютерних мереж.

Протоколи передачі даних, пошти, файлів і т.і. Стандарти підключення мережевого обладнання до локальної та глобальної мережі. Основні характеристики мережевого обладнання.

5.3. Складові елементи комп'ютерних мереж.

Типи ліній передачі даних та їхні основні характеристики. Характеристики фізичних каналів передачі даних.

5.4. Безпека комп'ютерних мереж.

Види загроз в комп'ютерних мережах - віруси, backdoor, тощо. Засоби підвищення інформаційної безпеки комп'ютерних мереж. Аудит подій. Тестування на проникнення. Оцінка ризиків.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

До навчальної дисципліни № 1 «Електротехніка»

1. Болух В.Ф., Бондарук П.А., Коритченко К.В., Марков В.С., Поляков І.В., Шпінда Є.М Електротехніка та електромеханіка: Навчальний посібник – Харків: ВІТВ НТУ «ХП». – 2020. – 352 с.
2. Болух В. Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болух, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров ; ред. В. Г. Данько ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Планета-Прінт, 2019. – 248 с.
3. Розрахунок електричних кіл та електротехнічних пристроїв : навч. посібник/ В.Ф. Болух, К.В. Коритченко, В.С. Марков, І.В. Поляков. – Харків: НТУ «ХП», 2019. – 288 с.
4. Збірник задач з електротехніки: збірник задач / В. Ф. Болух, К. В. Коритченко, В. С. Марков та інш.; за ред. В. Ф. Болуха. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 196 с.

До навчальної дисципліни № 2 «Електроніка»

1. Матвієнко М. П. МЗЗ Основи електротехніки та електроніки. Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 504 с.
2. Хоровіц П., Хілл У. Мистецтво схемотехніки: Пров. з англ. - Вид. 2-ге. - К.: БІНОМ. - 2015 704 с., Іл.
3. Болух В. Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болух, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров ; ред. В. Г. Данько ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : Планета-Прінт, 2019. – 248 с.

До навчальної дисципліни № 3 «Спектральний аналіз сигналів вимірювання»

1. Теорія сигналів : навч. посіб. / уклад.: А.О. Попов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 268 с.
2. Гумен М.Б. Основи теорії процесів в інформаційних системах: підручник (у 2-х кн.). Кн.1. Аналіз детермінованих процесів / М. Б. Гумен, В. М. Співак, С. К. Мещанінов, Г. Г. Власюк, Т. Ф. Гумен. – 2-е вид., зі змінами і доповн. – К: Кафедра, 2017. – 281 с.
3. Гумен М.Б. Основи теорії процесів в інформаційних системах: підручник (у 2-х кн.). Кн.1. Аналіз випадкових процесів / М. Б. Гумен, В. М. Співак, С. К. Мещанінов, Г. Г. Власюк, Т. Ф. Гумен. – 2-е вид., зі змінами і доповн. – К: Кафедра, 2017. – 331 с.
4. Пархомей І.А. Основи теорії інформаційних процесів. Частина 2. Системи обробки сигналів: навч. посіб. / І.А. Пархомей, Цюпа Н.В.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 169 с.

До навчальної дисципліни № 4 «Теорія автоматичного керування»

1. Кім Д.П. Теорія автоматичного керування. Т. 1. Лінійні системи - 2-е вид., Випр. та дод. – К.: ФІЗМАТЛІТ, 2016. – 312 с.
2. Аблесімов О. К. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / О. К. Аблесімов – К. : «Освіта України», 2019. – 270 с.
3. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / П. В. Леонт'єв та ін. ; за заг. ред. П. В. Леонт'єва. – Суми : Сумський державний університет, 2024. – 296 с.
4. Навчальний посібник з дисципліни «Теорія автоматичного керування» : навчальний посібник : у 2 ч. / А. П. Гуров, С. І. Ольшевський, О. О. Черно, Л. І. Бугрім. – Миколаїв : НУК, 2018. – Ч. 1. – 111 с.
5. Теорія автоматичного управління. Нелінійні та дискретні системи: навчальний посібник / О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 98 с.
6. Теорія автоматичного управління : навчальний посібник: навч. посіб. / О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В. П. Бунь. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
7. Nise N.S. Control System Engineering / N.S. Nise. 8th edition. John Wiley & Sons, 2015. – 944p.

1. Комп'ютерні мережі : підручник / [Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 378 с
2. Комп'ютерні мережі. Книга 1. Технології комп'ютерних мереж : навчальний посібник / С. П. Євсєєв, Н. В. Дженюк, М. Ю. Толкачов та ін. – Харків, – Львів : «Новий Світ – 2000», 2025. – 471 с.
3. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник: навч. посіб. / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.

4. СТРУКТУРА БІЛЕТУ

Кожний білет фахового іспиту містить **50 тестових завдань**, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні. Питання складено у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих.

Оцінка за відповідь на кожне питання може набувати одного з двох значень:

максимального значення 4 бали у випадку вірної відповіді;

мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Тривалість вступного іспиту до аспірантури для здобуття ступеня доктора філософії на основі освітнього ступеня магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) за спеціальністю **G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка** ОНП **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології** - **120 хвилин**

Розподіл питань у білеті:

– за формою завдань:

	Кількість тестових завдань у варіанті	Кількість балів за тестове одне завдання	Максимальна кількість балів
Електротехніка	10	4	40
Електроніка	10	4	40
Спектральний аналіз сигналів вимірювання	10	4	40
Теорія автоматичного керування	10	4	40
Безпека мережевих та інтернет технологій	10	4	40
Всього питань на обрання вірної відповіді	50	4	50*4=200

– за дисциплінами:

база містить тестові завдання з 5 дисциплін; у кожній дисципліні 4 блоки; кількість завдань у блоці 25; обирається по два-три завдання з кожного блоку; всього тестів з однієї дисципліни 100.

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Електротехніка	4	25	100
Електроніка	4	25	100
Спектральний аналіз сигналів вимірювання	4	25	100
Теорія автоматичного керування	4	25	100
Безпека мережевих та інтернет технологій	4	25	100
Загальна кількість завдань			500