

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ



Ректор  
Сергій ОКОВИТИЙ  
«17» березня 2025 р.

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора  
з науково-педагогічної роботи  
Наталія ГУК  
«17» березня 2025 р.

ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра  
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста,  
освітнього ступеня магістра)  
за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та  
радіотехніка  
(Освітня програма - Мікро- та наносистемна техніка)



Розглянуто на засіданні вченої ради  
факультету фізики, електроніки та  
комп'ютерних систем  
від «25» лютого 2025 р. протокол № 70

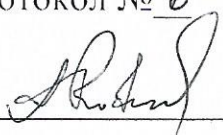
Голова вченої ради  Олександр КОВАЛЕНКО

Укладачі програми:

1. Коваленко О., завідувач кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів, професор.
2. Колбунов В., доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів.
3. Ляшков О., доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів.
4. Іванченко О., доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів.
5. Гапонов О., доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів.

Програма ухвалена на засіданні кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів

від «17» лютого 2025 р. протокол № 6

В.о. завідувача кафедри  (Олександр КОВАЛЕНКО)

та на засіданні науково-методичної ради факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем від «21» лютого 2025 р., протокол № 3

Голова науково-методичної ради  (Олексій ГАПОНОВ)

## 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 освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, освітнього ступеня магістра) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка (Освітня програма – «Мікро- та наносистемна техніка») містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Мікропроцесорна техніка
2. Програмування та алгоритмічні мови;
3. Твердотільна електроніка;
4. Теорія електричних та електронних кіл;
5. Аналогова та цифрова схемотехніка.

## 2. ТЕМАТИКА ОЦІНЮВАННЯ

### 1. Навчальна дисципліна №1 «Мікропроцесорна техніка»

1. Структура мікропроцесорної системи
2. Шинна організація МПС. Адресна система.
3. Загальна структура й основні функції мікропроцесорів.
4. Режим роботи мікропроцесорної системи.
5. Основні дані, що характеризують мікропроцесор.
6. Структурна схема мікропроцесора.
7. Архітектура мікроЕОМ.
8. Способи адресації команд і схеми їхнього виконання.
9. Команди МПІ КР580ИК80 (класифікація за призначенням. приклади).
10. Системи числення.
11. Переклад чисел з однієї системи числення в іншу.
12. Коди чисел у МПС.
13. Арифметичні дії з кодами чисел.
14. Способи представлення чисел у мікроЕОМ.

### 2. Навчальна дисципліна №2 «Програмування та алгоритмічні мови»

1. Алгоритми. Структура програми на C++.
2. Синтаксис мови C++.
3. Введення/виведення на екран (консоль).
4. Стандартні типи даних C++.
5. Арифметичні та логічні вирази в C++.
6. Оператор if в C++.

7. Оператор switch в C++.
  8. Оператор for в C++.
  9. Оператор while в C++.
  10. Оператор do...while в C++.
  11. Використання масивів в C++.
  12. Використання функцій в C++.
3. Навчальна дисципліна №3 «Твердотільна електроніка».
1. Класична теорія електропровідності. Рухомість носіїв заряду, питомий опір та провідність.
  2. Статистика електронів та дірок в напівпровідниках. Густина квантових станів. Функція розподілу Фермі - Дірака для електронів та дірок.
  3. Дифузійний та дрейфовий струми в напівпровідниках. Рівняння неперервності.
  4. Напівпровідник у зовнішньому електричному полі. Дебаєвська довжина екранування.
  5. ВАХ p-n переходу.
  6. Товщина шару об'ємного заряду p-n переходу. Бар'єрна та дифузійна ємність p-n переходу. Варикапи, їх характеристики та параметри.
  7. Контакт вироджених n- та p- напівпровідників. Тунельний діоди, їх характеристики та параметри.
  8. Пробій p-n переходу. Стабілітрони, їх характеристики та параметри.
  9. Контакт метал - напівпровідник. Товщина шару об'ємного заряду в контакті метал - напівпровідник. Діоди Шотки.
  10. Біполярні транзистори, їх характеристики та параметри.
  11. Польові транзистори з p-n переходом та МДН транзистори, їх характеристики та параметри.
  12. Тиристори, їх характеристики та параметри.
4. Навчальна дисципліна №4 «Теорія електричних та електронних кіл».
1. Закон Ома. Перший і другий закони Кірхгофа для кіл постійного та змінного струмів.
  2. Опір електричному струму та електропровідність. Види опору.
  3. Електрична ємність і заряд. Види ємності.
  4. Індуктивність і взаємна індуктивність. Зв'язані контури. Коефіцієнт зв'язку.
  5. Еквівалентні перетворення опорів, увімкнених за схемою «трикутника» або «зірки».
  6. Еквівалентні перетворення джерел напруги та електричного струму.
  7. Аналіз електричних кіл методом рівнянь Кірхгофа.
  8. Аналіз електричних кіл методом контурних струмів.
  9. Аналіз електричних кіл методом вузлових напруг.
  10. Енергетичні співвідношення в колах постійного струму.
  11. Активний опір, індуктивність і ємність в колах синусоїдального струму.
  12. Основні параметри синусоїдальних струмів, напруг і ЕРС.
  13. Послідовний коливальний контур. Резонанс напруг.
  14. Паралельний коливальний контур. Резонанс струмів.

5. Навчальна дисципліна №5 «Аналогова та цифрова схемотехніка».

1. Передача імпульсів через RLC-кола.
2. Стабілізатори напруги.
3. Біполярні транзистори і схеми підключення.
4. Польові транзистори і схеми підключення.
5. Зворотні зв'язки в підсилювачах.
6. Диференціальні підсилювальні каскади
7. Операційні підсилювачі.
8. Генерація коливань. Баланс амплітуд, баланс фаз. Генератори.
9. Система числення та коди.
10. Функції алгебри логіки
11. Логічні елементи та схеми. Послідовні логічні пристрої.
12. Комбінаційні логічні пристрої. Типові функціональні вузли цифрових комбінаційних логічних пристроїв.
13. Тригери.
14. Регістри, лічильники.
15. Аналогово-цифровий та цифро-аналоговий перетворювачі.
16. Дискретизація неперервних сигналів.
17. Перетворювачі кодів. Дешифратори. Шифратори.
18. Мультиплексор та демультимплексор.
19. Цифрові компаратори.

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

До навчальної дисципліни № 1 «Мікропроцесорна техніка»

1. Тонкошкур О.С., Іванченко О.В., Коваленко О.В. Основи мікропроцесорної техніки. Підручник.-Дніпропетровськ: ДНУ, 2015. – 256 с.
2. Тонкошкур О.С., Тристан О.М., Ігнаткін В.У. Цифрові пристрої та мікропроцесори: Навчальний посібник.- Дн-ж-ськ: ДДТУ, 2006.-468с.
3. Огородник К. В., Книш Б. П. Мікропроцесорна техніка : навчальний посібник – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 106 с.
4. Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М. Основи мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 226 с.
5. Тонкошкур О.С., Гомілко І.В., Коваленко О.В. Мікроконтролерні пристрої: Навчальний посібник. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2011. – 264 с.
6. Тонкошкур О.С., Гомілко І.В., Коваленко О.В. Застосування мікроконтролерів. Навчальний посібник. Дніпропетровськ., видавництво ДНУ, 2013, 428 с.
7. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник – 2-е вид., допов. і перероб. – К: Вища школа, 2004. -399 с.
8. Мікропроцесорна техніка: Електронний підручник / В.Я. Жуйков, Т.О. Терещенко, Ю.С. Ямненко, А.В. Заграничний ; відп. ред. О.В. Борисов. 2016. – 440 с.

9. Мікропроцесорна техніка: навч. Посібник /В.В. Ткачов, Г. Грулер, М-59 Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.
10. Коваленко О.В., Вашерук О.В., Колбунов В.Р. Мікроелектронні цифрові пристрої. Дніпро. Кременчук: Видавництво «Новабук», 2022, 344 с.
11. Тонкошкур О.С., Ігнаткін В.У., Гомілко І.В.. Цифрові пристрої та мікропроцесори. Мікроконтролери. Навчальний посібник. – Радіотехніка, Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2008, 208с.

До навчальної дисципліни № 2 «Програмування та алгоритмічні мови»

1. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Задерейко О.В. Алгоритмізація та програмування: навчально-методичний посібник. – Одеса: Фенікс, 2020. – 310 с.
2. Белов Ю.А., Карнаух Т.О., Коваль Ю.В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень: навч. посіб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с.
3. С++ documentation [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/cpp/cpp/?view=msvc-170>
4. Соболев М.О., Любченко Н.Ю., Івашко А.В., Паржин Ю.В., Пугачов Р.В. Основи програмування на С/С++ в прикладах. Частина 2: навч.-метод. Посібник. – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – 200 с.
5. Прокопенко О.В., Попов М.О., Чумак Г.Л. Мова програмування С/С++. Практикум: навчальний посібник. – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2024. – 375 с.
6. Пех П.А., Лавренчук С.В., Делявський М.В., Гринюк С.В. Лабораторний практикум з програмування мовою С/С++: навч. посіб. для студ. тех. спец. закл. вищ. освіти І–ІV рівн. акредит. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 228 с.
7. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів: Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с.
8. Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лазорик В.В. Алгоритмізація та програмування, навчальний посібник для закладів вищої освіти. – ЧНУ, 2022, – 286 с.

До навчальної дисципліни № 3 «Твердотільна електроніка»

1. М. Г. Находкін, Ф. Ф. Сизов. Елементи функціональної електроніки. – Київ, УкрІНТІ, 2002. – 323 с.
2. М. Г. Находкін, Д. І. Шека. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки. – Київ, КНУ, 2006. – 431 с.
3. Поп С.С., Шароді І.С. Фізична електроніка.-Львів:Євросвіт, 2001.-250с.
4. Поплавко Ю.М. Фізика твердого тіла: підручник. В 2-х томах./ Ю.М. Поплавко.- Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка»,2017.- Том1: Структура, квазічастинки, метали, магнетика.-415 с.
5. Поплавко Ю.М. Фізика твердого тіла: підручник. В 2-х томах./ Ю.М. Поплавко.- Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка»,2017.- Том2: Діелектрики, напівпровідники, фазові переходи.-379 с.

6. Строїтелева Н.І., Кісельов Є.М. Фізика твердого тіла. Навчальний посібник – ЗДІА, Запоріжжя, 2018. -145 с.
7. Тонкошкур О. С., Коваленко О.В. Електроніка неоднорідних систем. Навчальний посібник. Дніпропетровськ., видавництво ДНУ, 2016
8. О.О.Дробахін, С.В.Плаксін, В.Д.Рябчий, Д.Ю.Салтиков. Техніка та напівпровідникова електроніка НВЧ : Навч. посібник. Д.:ДНУ, 2018, 335с.
9. В.П. Махній. Фізика контактних явищ у напівпровідниках: Підручник. Чернівці: Чернівецький нац.ун-т, 2015, 262 с.

До навчальної дисципліни № 4 «Теорія електричних та електронних кіл»

1. Основи теорії кіл.: Підр. для студ. ВНЗ. Ч. 1 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 432 с.
2. Основи теорії кіл.: Підр. для студ. ВНЗ. Ч. 2 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 560 с.
3. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: Підручник. – К.: Вища шк., 2003. – 399 с.
4. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник. – К.: Вища шк., 2004. – 358 с.
5. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М., Савченко Ю.Г. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 3. Аналіз нелінійних електричних кіл: Підручник. – К.: Вища шк., 2004. – 391 с.
6. Тиртишніков О.І., Нікулін М.Б., Корж Ю.М. Теорія електричних кіл. Ч. 1. Методи аналізу лінійних електричних кіл: Навч. посібник. – Полтава: Вид-во ПНТУ, 2011. – 77 с.
7. Електротехніка та електроніка. Теоретичні відомості, розрахунки та дослідження за підтримкою комп'ютерних технологій: Навч. посібник / За заг. ред. А.А. Щерби та В.М. Рябенського. – К.: «Корнійчук», 2007. – 488 с.

До навчальної дисципліни № 5 «Аналогова та цифрова схемотехніка».

1. Коваленко О.В., Вашерук, В. Г. Письменний, Гроздов В.Є. Аналогова схемотехніка. Навчальний посібник. Дніпропетровськ, видавництво ДНУ, 2015. – 371с.
2. Міщанін Л.В., Коваленко О.В., Омельченко С.О. Навчальний посібник «Методи перетворення сигналів. Практикум» Дніпропетровськ, АРТ-ПРЕС. – 2008
3. Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. Основи теорії кіл. – Ч.1. Харків: ХНУРЕ: «Колегіум», 2004. – 436 с.
4. Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. Основи теорії кіл. – Ч.2. Харків: ХНУРЕ: «Колегіум», 2006. – 668 с.
5. Тонкошкур О.С., Ігнаткін В.У., Коваленко О.В., Левківський К.М. Методи математичної фізики у радіоелектроніці. Практикум. Навчальний посібник. Дніпропетровськ., видавництво ДНУ, 2013. – 120 с.

6. Коваленко О.В., Вашерук О.В., Колбунов В.Р. Мікроелектронні цифрові пристрої. Дніпро. Кременчук: Видавництво «Новабук», 2022. – 344 с.
7. Коваленко О.В., Вашерук О.В., Письменний В.Г., Груздов В.Є. Цифрова схемотехніка. Вид.ДНУ. 2015. – 180с.
8. Тонкошкур О.С., Ігнаткін В.У., Гомілко І.В.. Цифрові пристрої та мікропроцесори. Мікроконтролери. Навчальний посібник. – Радіотехніка, Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2008. – 208с.
9. Бойко В.І., Багрій В.В. Цифрова схемотехніка. Частина 1: Навч. посібник для студентів вузів – К.: НМЦВО, 2002. – 244с.
10. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. – Львів: «Новий Світ-2000», 2009. – 736 с.
11. Верьовкін Л.Л., Світанько М.В., Кісельов Є.М., Хрипко С.Л. Цифрова схемотехніка [Електронний ресурс]: підручник для студ. техн. вузів і коледжів / ЗДІА. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 213с.
12. Лебедєв О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник / За ред. М.Ю. Ільченка. – К.: Арістей, 2005. – 247 с.
13. Макаренко В.В., Співак В.М. Цифрова та імпульсна схемотехніка. Моделювання та аналіз. Електронний навч. пос. К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 314 с.
14. Черненко І.М., Івон'О.І. Основи комп'ютерної електроніки. Електронні елементи та вузли комп'ютерів: Підручник. Дніпропетровськ, Літограф, 2009, 478 с.
15. Agarwal, A., Lang, J. Foundations of analog and digital electronic circuits. – Elsevier, 2005. – 984 p.
16. Bakshi U. A., Godes A. P. Analog and digital electronics – Technical Publications Pune 2009. – 548 p.

#### 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 2 балів у випадку вірної відповіді;  
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у білеті:

– за формою завдань:

|                                           | Кількість тестових завдань у варіанті | Кількість балів за тестове одне завдання | Максимальна кількість балів |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Дисципліна №1                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №2                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №3                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №4                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №5                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Всього питань на обрання вірної відповіді | 50                                    | 2                                        | $50 \times 2 = 100$         |

– 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 |
|----------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Дисципліна №1              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №2              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №3              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №4              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №5              | 4                | 25                               | 100                         |
| Загальна кількість завдань |                  |                                  | 500                         |