

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. ректора ЧНУ ім. Петра Могили

Леонід КЛИМЕНКО

«23» червня 2026 р.

ПРОГРАМА

додаткових вступних фахових випробувань
на навчання за третім освітньо-науковим рівнем «доктор філософії»
Галузь знань F Інформаційні технології
Спеціальність F7 Комп'ютерна інженерія

СХАЛЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ЧНУ

Протокол від «04» червня 2026 р. № 6

Розглянуто та затверджено
на кафедрі комп'ютерної інженерії
Протокол від «11» травня 2026 р. № 9

Миколаїв 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ	8
2ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕСТОВІ ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВИЙ ІСПИТ	9
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	12
ДОДАТОК А Приклад екзаменаційного білету.....	14
ДОДАТОК Б Критерії оцінювання знань вступників	15
ДОДАТОК В Гугл-форма вступника	17
ДОДАТОК Г Гугл-форма члена комісії іспиту до аспірантури за PhD-програмою спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія	18
ДОДАТОК Д Критерії додаткових балів.....	21
ДОДАТОК Е Тестові питання, що виносяться на додатковий іспит до аспірантури зі спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія, та ключі до відповідей.....	22

ВСТУП

Програму додаткового вступного випробування до аспірантури зі спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія призначено Вступникам, які вступають до аспірантури з іншої галузі знань (спеціальності), яка зазначена в їх дипломі магістра (спеціаліста). Додаткові вступні випробування призначаються рішенням приймальної комісії Чорноморського національного університету імені Петра Могили згідно з Правилами прийому до аспірантури та докторантури ЧНУ імені Петра Могили [1].

Метою додаткових вступних фахових випробувань на навчання за третім освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» у галузі знань F Інформаційні технології за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія є виявлення фахівців, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерної та системної ІТ-інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

До завдань програми належать:

- оцінка науково-теоретичної підготовки вступника за результатами вивчення дисциплін магістерської програми;
- визначення рівня магістерської підготовки вступника згідно з вимогами магістерської програми;
- виявлення вмінь вступника застосувати знання в процесі розв'язання сучасних задач у сфері інформаційних технологій, у т. ч. комп'ютерної інженерії.

Питання додаткового вступного іспиту складено з метою виявлення компетентностей (знань, умінь, навичок), якими володіє кандидат на вступ до аспірантури для підготовки на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти з метою здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю F7 Комп'ютерна інженерія.

Вступники до аспірантури мають продемонструвати:

Знання:

- способів подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту інформації;
- технологій виконання обчислень (паралельних, розподілених, мобільних, веббазованих, безпечних, хмарних та ін.);
- основ функціонування програмних, програмовних і програмно-технічних комп'ютерних засобів, систем та мереж, Інтернету речей;
- методів та методик проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах, а також інших об'єктів професійної діяльності комп'ютерної інженерії.
- основ теорії прийняття рішень;
- технологій програмування та створення програмних продуктів, у т. ч. для мобільних, IoT- та вбудованих систем.

Вміння:

- розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових серед яких: аналогові та цифрові комп'ютери і комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення (стаціонарні, мобільні, вбудовані, розподілені тощо); локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, IT-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби (апаратні, програмні, реконфігуровні, системне та прикладне програмне забезпечення), інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів;
- розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі, інформаційні процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для автоматизованого та автоматичного проєктування; налагодження, виробництва й експлуатації комп'ютерів та комп'ютерних систем і мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей та IT-інфраструктур,

розроблення, верифікації та розгортання програмного забезпечення та систем у хмарних та інших середовищах;

- застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з різних дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв’язання теоретичних та прикладних задач в предметній області;

- системно мислити та застосовувати творчі здібності;

- обґрунтовувати вибір методів розв’язання науково-прикладних задач та критично оцінювати отримані результати, аргументовано захищаючи прийняті рішення.

Навички:

- створення та удосконалення математичних моделей та алгоритмів для аналізу процесів і станів технічних систем;

- проєктування систем, керування системами, процесами та проєктами, аналізу та обробки даних, інтелектуального пошуку та видобування знань.

Результати додаткового вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за шкалою від 0 до 100 балів згідно з Правилами прийому до аспірантури та докторантури ЧНУ ім. Петра Могили [1].

Додатковий іспит зі спеціальності складається онлайн у вигляді гугл-форми за білетами, що розроблені на основі програми для вступників до аспірантури. Приклад Білету № 0 наведений у додатку А. Кожен білет містить три питання, критерії оцінювання яких наведені у додатку Б.

Окрім відповіді на білет (максимальна кількість 80 балів), вступник може отримати додаткові бали за опубліковані наукові роботи, дотичні галузі F Інформаційні технології, список яких вступник подає разом з документами, необхідними для вступу до аспірантури [1]: тези конференцій, статті у наукових виданнях, внесених до реєстру наукових фахових видань України та/або проіндексованих у базах даних WoS та/або Scopus, свідоцтва на авторське право, патенти, одноосібні монографію та/або розділ у колективній монографії, свідоцтво на авторське право, патент (крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором) тощо (додаток Д).

На початку додаткового фахового випробування вступник переходить за посиланням, до гугл-форми (додаток В). На першому етапі вступник вводить своє прізвище та ім'я, й обирає номер Білету. Після цього вступник переходить на другий етап з питаннями. Далі у студента є 60 хв на відповідь на всі питання, що містяться в обраному Білеті. Якщо вступник не відправить відповідь через 60 хв шляхом натиснення кнопки «Submit» на гугл-формі, іспит не зараховується.

Член комісії отримує відповіді вступників у вигляді гугл-форм, на початку кожної з яких вказує свої прізвище та ім'я (додаток Г). Кількість отриманих членом комісії гугл-форм дорівнює кількості відправлених вступниками білетів з відповідями. Тобто, кожен білет наводиться в окремій гугл-формі.

У гугл-формі для члена комісії, який оцінює відповіді, відсутня авторизація вступника, тобто, відповідь на Білет є анонімною. Член комісії бачить питання та вміст відповіді і ставить оцінку за кожне питання, але не бачить прізвище вступника. Після виставлення трьох оцінок член комісії має відправити гугл-форму шляхом натиснення кнопки «Submit» унизу справа гугл-форми. Приклад гугл-форми для члена комісії наведено у додатку Г.

Склад комісії затверджується наказом до початку додаткового іспиту. На підставі цього наказу надається можливість оцінювання робіт для призначених членів комісії згідно з їх електронними поштами, за якими вони мають авторизуватися перед початком перевірки відповідей вступників.

За результатом оцінювання формується узагальнена відомість з оцінками усіх членів комісії, де зазначаються прізвища та ініціали вступників і членів комісії, які оцінювали відповіді. Відомість надається до відділу аспірантури наступного дня після проведення іспиту.

Виконання екзаменаційного завдання повинно носити виключно самостійний характер та відповідати принципам академічної доброчесності. Загальна підсумкова оцінка за екзамен дорівнює сумі балів, отриманих за відповіді на три питання. Сумарна оцінка знань вступників, які складають екзамен, здійснюється за 100-бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1 – Відповідність шкал оцінювання

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінки за національною шкалою
90–100	A	відмінно
82–89	B	добре
75–81	C	
67–74	D	задовільно
60–66	E	
35–59	FX	незадовільно
1–34	F	

1 ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

Тема 1: Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС)

Архітектура ПЛІС. Складові елементи. Особливості реалізації функцій у ПЛІС. Мови схемотехнічного опису. Процес та засоби розробки для ПЛІС. Продуктивність ПЛІС.

Тема 2: Проектування та моделювання кіберфізичних систем.

Структура та галузі використання кіберфізичних систем. Концептуальна мапа кіберфізичних систем. Джерела даних для кіберфізичних систем. Інтернет речей. Синтез, аналіз та моделювання цифрових компонентів кіберфізичних систем.

Тема 3: Нелінійне програмування для розв'язання інженерних задач оптимізації систем управління

Методики постановки задач нелінійного програмування (НП). Основні типи обмежень можуть бути присутніми у задачах нелінійного програмування. Види цільових функцій у задачах нелінійного програмування. Властивості, що можуть впливати на розв'язок задач НП. Методи НП з використанням похідних. Методи НП з прямим пошуком.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕСТОВІ ПИТАННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВИЙ ІСПИТ

- 1) Які основні складові блоки входять до архітектурної організації ПЛІС і яку функцію виконує кожен із них?
- 2) Які мови схемотехнічного опису використовуються для програмування ПЛІС і які основні принципи їх використання?
- 3) Які основні етапи процесу компіляції проекту для ПЛІС та які завдання виконує кожен з них?
- 4) Чим мови схемотехнічного опису (наприклад, VHDL, Verilog) відрізняються від традиційних мов програмування за призначенням і структурою?
- 5) Яке призначення блокової пам'яті у ПЛІС, які її основні характеристики та способи використання?
- 6) Які особливості регістрової пам'яті у ПЛІС, як вона організована та для чого використовується?
- 7) Яку роль відіграють комутаційні елементи у ПЛІС і як вони забезпечують гнучкість конфігурації пристрою?
- 8) Які основні переваги використання ПЛІС у проектуванні цифрових пристроїв порівняно з іншими типами мікросхем?
- 9) Які недоліки або обмеження притаманні використанню ПЛІС у цифрових системах?
- 10) Як впливає вибір архітектури ПЛІС на ефективність реалізації складних цифрових систем і які чинники слід враховувати при цьому?
- 11) Які принципи організації вводу-виводу лежать в основі побудови сучасних обчислювальних машин та як вони впливають на архітектуру системи?
- 12) Як еволюція архітектурних рішень відображається у розвитку персональних комп'ютерів та супер-ЕОМ?
- 13) Які методи аналізу та синтезу інформаційних процесів використовуються при проектуванні комп'ютерних систем і як вони пов'язані з математичним апаратом?

14) Чим відрізняються архітектурні особливості універсальних комп'ютерів від спеціалізованих систем у контексті їхнього функціонального призначення?

15) Яку роль відіграє конфігурація системного блоку ПК у забезпеченні продуктивності та масштабованості архітектури?

16) Які принципи кодування команд і подання даних використовуються в сучасних комп'ютерах і як вони впливають на ефективність обчислень?

17) Як архітектурні рішення сприяють усуненню помилок і підвищенню надійності комп'ютерних систем?

18) Які критерії порівняльного аналізу архітектурних рішень використовуються при оцінці ефективності обчислювальних систем?

19) Як організація магістралі та системної шини впливає на взаємодію компонентів комп'ютера?

20) Які методичні підходи використовуються для вивчення архітектур комп'ютерів у контексті підготовки фахівців з інформаційних технологій?

21) Яка загальна постановка задачі нелінійного програмування та чим вона відрізняється від задачі лінійного програмування?

22) Які основні типи обмежень можуть бути присутніми у задачах нелінійного програмування?

23) Що таке цільова функція у задачах нелінійного програмування і які її властивості можуть впливати на розв'язок?

24) Які існують методи розв'язання задач нелінійного програмування, і чим відрізняються методи з використанням похідних від методів прямого пошуку?

25) Які основні труднощі виникають при застосуванні градієнтних методів у задачах нелінійного програмування?

26) Що таке метод множників Лагранжа і як він застосовується для розв'язання задач нелінійного програмування з обмеженнями?

27) Які умови існування та єдиності розв'язку характерні для задач нелінійного програмування?

28) Як лінеаризація нелінійних процесів допомагає у розв'язанні задач нелінійного програмування?

29) Які особливості мають задачі нелінійного програмування з неопуклою цільовою функцією?

30) Чим відрізняються прямі та непрямі методи оптимізації у контексті нелінійного програмування?

Тестові питання та варіанти відповідей (по 4 на кожне питання, з яких обирається тільки одна відповідь) наведені у додатку Е, скриті від вступників, окрім одного варіанту у прикладі Білету № 0, наведеному у додатку А.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Правила прийому до аспірантури та докторантури ЧНУ імені Петра Могили : додаток до Правил прийому на навчання для здобуття вищої освіти до ЧНУ імені Петра Могили в 2026 році. URL: <https://chmnu.edu.ua/wp-content/uploads/Pravila-prijomu-do-aspiranturi-v-2026-rotsi.pdf> (дата звернення: 12.06.2026).
2. Аврунін О. Г., Носова Т. В., Семенець В. В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2018. 196 с. DOI: 10.30837/978-966-659-247-0.
3. Крайник Я. М. Розробка цифрових схем мовою VHDL. Основи розробки цифрових схем : навч. посіб. Миколаїв : ЧНУ ім. Петра Могили, 2025. 80 с.
4. Нагорна Н. М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Комп'ютерне моделювання та проектування пристроїв цифрової електроніки». Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. 56 с.
5. Bubela T., Fedyshyn T. Analysis of cyberphysical systems potential for agricultural application. *Measuring Equipment and Metrology*. 2019. Vol. 80, Is. 4. P. 23–30.
6. Мельник А. О., Мельник В. А., Глухов В. С., Сало А. М. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування : монографія ; за ред. проф. А. О. Мельника. Львів : Магнолія 2006, 2024. 238 с.
7. Мейтус В. Ю., Морозова Г. І., Таран Л. Ю., Козлова В. П., Майданюк Н. В. Кіберфізичні системи як основа інтелектуалізації «розумних» підприємств. *Control systems and computers*. 2019. Вип. 4 (282). С. 14–26.
8. Чунжі В., Яцишин С. П., Лиса О. В., Мідик А. В. Кіберфізичні системи та їх програмне забезпечення. *Вимірювальна техніка та метрологія* : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2018. № 79 (1). С. 34–38.
9. Григорків В. С., Григорків М. В., Ярошенко О. І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с.

10. Яровий А. А., Ваховська Л. М., Крилик Л. В. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Ч. 1 : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2020. 86 с.

11. Яровий А. Т., Страхов Є. М., Васильєв О. Б. Методи оптимізації : навч. посіб. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. 152 с.

ДОДАТОК А

Приклад екзаменаційного білету

Білеті фахового іспиту для вступу до аспірантури ЧНУ ім. Петра Могили за PhD-програмою зі спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія містять 2 теоретичних питання (з розгорнутою відповіддю) та 1 тестове питання (з вибором одної правильної відповіді).

Наприклад:

Білет № 0

1. Які переваги мають логічні елементи у ПЛІС, що реалізовані на CMOS-транзисторах порівняно з іншими технологіями?
2. Як сучасні технології дозволяють покращити обробку даних у кіберфізичних системах?
3. Яка особливість блокової пам'яті на основі мемристорів у ПЛІС є перевагою перед традиційними транзисторними рішеннями?

Варіанти відповідей:

- А – Зменшення площі, яку займають осередки пам'яті;
- Б – Збільшення енергоспоживання;
- В – Неможливість програмування;
- Г – Зменшення швидкодії.

ДОДАТОК Б

Критерії оцінювання знань вступників

Екзаменаційний білет складається з 2 теоретичних питань та 1 тестового питання.

Кожне з теоретичних питань оцінюється за шкалою 0–30 балів.

Відповідь, що оцінюється в 30 балів, має відповідати таким вимогам:

- розгорнутий, вичерпний, повний виклад змісту поставленого питання;
- повний перелік необхідних для розкриття змісту питання математичних методів;
- уміння користуватись методами наукового аналізу інформаційних процесів предметних галузей;
- демонстрація здатності аргументувати вибір методів та технологій, необхідних для вирішення задачі;
- знання чинних стандартів з комп'ютерної інженерії з посиланням на них під час розкриття питання;
- засвоєння теоретичних питань відповідно до рекомендованої літератури.

Відповідь, що оцінюються в 25–29 балів, має відповідати наступним вимогам:

- згідно з вимогами до відповіді на найвищий бал не виконується хоча б одна з вимог (за умови, що вона потрібна для вичерпного розкриття питання);
- у цілому правильно розкритий зміст згідно із зазначеними вимогами до відповіді, але допущені значні помилки при:
 - а) формулюванні алгоритму роботи інформаційної технології;
 - б) посиланні на певні стандарти;
 - в) описі математичної моделі.

Відповідь, що оцінюється в 15–24 балів, має відповідати наступним вимогам:

- згідно з вимогами відповіді на найвищий бал не виконано три вимоги (за умови, що вони необхідні для вичерпного розкриття питання);

- одночасно допущено декілька помилок при описі алгоритму роботи інформаційної технології або описі математичної моделі;
- запропоновані під час відповіді математичні моделі, алгоритми або інформаційні технології не доцільні в контексті питання.

Відповідь, що оцінюється в 0–14 балів, має відповідати наступним вимогам:

- згідно з вимогами відповіді на найвищий бал не виконано понад три вимоги (за умови, що вони необхідні для вичерпного розкриття питання);
- запропоновано використання невірних математичних моделей та апаратних рішень, алгоритмів та інформаційних технологій;
- характер відповіді дає підставу стверджувати, що особа, яка складає іспит, неправильно зрозуміла суть питання або не знає правильної відповіді і тому не відповідає по суті, допустивши групі помилки у змісті відповіді чи давши відповідь не на поставлене в білеті питання.

Одне тестове питання оцінюється в 0 балів, якщо відповідь невірна, або у 20 балів, якщо відповідь вірна відповідно до ключів, доданих до тестових завдань. Ключі відповідей до тестових питань входять до складу вступних фахових випробувань, але скриті від вступників.

Додаткові бали до оцінювання знань вступника наведені у додатку Д. Максимальна сума додаткових балів становить 20 б. та не може перевищувати граничного значення.

Максимальна кількість балів, з урахуванням додаткових відповідно до визначених програмою критеріїв, становить 100 б.

ДОДАТОК В

Гугл-форма вступника

Питання для Тогоєв Олексій Романович

Варіант: 1

Ваші питання:

Необхідно відповісти на 3 питання. Питання 1-2: текстова відповідь (до 3000 символів). Питання 3: тест з 4 варіантами.

Питання 1

Текст

Текст питання:
Методики аналізу вразливостей інформаційних систем

Ви ще не відповіли на це питання.

Відповісти

Питання 2

Текст

Текст питання:
Принципи проектування SOLID. Принцип єдиної відповідальності (Single Responsibility)

Ви ще не відповіли на це питання.

Відповісти

Питання 3

Тест

Текст питання:
Яким буде результат роботи програми: `int n = 0; for (int i = 1; i <= 64; i *= 2) {n++;} cout << n << endl;`

Ви ще не відповіли на це питання.

Відповісти

ДОДАТОК Г

Гугл-форма члена комісії іспиту до аспірантури за PhD-програмою спеціальності F7 Комп'ютерна інженерія

Реєстрація

Зареєструйтесь як абітурієнт або екзаменатор.

ПІБ

Електронна пошта

Роль

Зареєструватись

Інструкції:

- **Студенти:** кожен варіант можна обрати лише один раз. Після реєстрації ви отримаєте 3 питання.
- **Екзаменатори:** можуть оцінювати відповіді студентів. Бали: П1 (30), П2 (30), П3 (20).
- Відповідь — до 3000 символів.

Активний екзаменатор змінений на Тогоєв Олексій Романович.

Усі відповіді

Перегляньте та оцініть відповіді студентів. Кожне питання має різну кількість балів.

Усі відповіді

Неоцінені мною

Оцінені мною

Система балів: П1 (30 балів) | П2 (30 балів) | П3 (20 балів) | Всього: 80 балів

Питання 3

Варіант 1

Тест

Не оцінено

Питання:

Яким буде результат роботи програми: `int n = 0; for (int i = 1; i <= 64; i *= 2) {n++;} cout << n << endl;`

Відповідь абітурієнта:

Обрано: D

Оцінити відповідь

Переглянути профіль абітурієнта

Питання 2

Варіант 1

Текст

Не оцінено

Питання:

Принципи проектування SOLID. Принцип єдиної відповідальності (Single Responsibility)

Відповідь абітурієнта:

asdasd

Оцінити відповідь

Переглянути профіль абітурієнта

Оцінити відповідь

Призначте бали та надайте відгук щодо відповіді цього абітурієнта.

Питання 1 **Варіант 1** Текст

Питання:
Методики аналізу вразливостей інформаційних систем

Відповідь абітурієнта:

312

- Інформація про оцінювання:**
- Максимальна кількість балів за це питання: **30**
 - Загальна можлива кількість балів за всі питання: **80** (П1: 30, П2: 30, П3: 20)

Нараховані бали

Введіть бали (0-30)

Максимум: 30 балів

Коментарі та відгуки

Надайте конструктивний відгук, щоб допомогти студенту покращити відповідь...

0 / 1000 символів

Надіслати оцінку Продовжити оцінювання Скасувати

ДОДАТОК Д

Критерії додаткових балів

№ з/п	Критерій, що оцінюється	Кількість балів
1	Тези доповідей всеукраїнських, міжнародних конференцій	2,0 б. за кожні тези
2	Стаття у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України	4,0 б. за кожну публікацію
3	Стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus	8,0 б. за кожну публікацію
4	Патент на винахід (не більше одного), що пройшов кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації (прирівнюється до однієї наукової публікації)	4,0 б. за патент
5	Одноосібні розділи у колективних монографіях рекомендовані до друку вченими радами закладів та пройшли рецензування, крім одноосібних монографій, виданих у державі, визнаній Верховною Радою України державою-агресором	2,0 б. за публікацію
Разом		не більше 20 б. до рейтингу