

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Національного аерокосмічного
університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Олексій ЛИТВИНОВ

_____ 2025 р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-науковою програмою

зі спеціальності

G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»
(код та найменування)

(освітня програма **Інформаційні мережі зв'язку**)
(найменування)

у 2025 році

Харків
2025

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою зі спеціальності

G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

(код та найменування)

(освітня програма Інформаційні мережі зв'язку)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2025 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом в. о. ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- телекомунікаційні та інформаційні мережі;
- цифрова обробка даних в інформаційних мережах;
- програмування інфокомунікаційних систем.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Екзаменаційний білет складається із 20-ти закритих тестових завдань, що входять до програми вступного фахового випробування.

3. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику необхідно обрати правильну.

4. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 6 балів, а неправильна – у 0 балів. Якщо вступник спочатку обрав неправильну відповідь, але виправив її на правильну, оцінка за таку відповідь знижується на 1 бал.

Результат фахового іспиту розраховується за формулою:

$$80 + \sum_{i=1}^{20} k_i,$$

де k_i – кількість балів за відповідь на i -те питання.

5. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

1 Питання за темою Телекомунікаційні та інформаційні мережі (найменування)

1. Основи побудови телекомунікаційних мереж (ТКМ): архітектурні принципи побудови ТКМ, поняття архітектури мереж; топологічна модель. Організаційна структура мережі: користувач, постачальник послуг, оператор. Композиційні принципи утворення сегментів.

2. - Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI: призначення та функції її рівнів. Призначення та основні принципи побудови моделі телекомунікаційних мереж у вигляді моделі взаємодії відкритих систем. Функціональна модель. Протокольна модель.

3. Принципи організації зв'язку в телекомунікаційних та інформаційних мережах: телекомунікаційні технології – поняття «технології» і «режиму переносу інформації» у сфері телекомунікацій. Синхронний та асинхронний режими переносу. Класифікація телекомунікаційних мереж. Мережі з комутацією каналів: структура, типовий склад обладнання. Мережі з комутацією пакетів. Визначення пакетної мережі й основних складових її компонентів. Основні принципи побудови мереж з комутацією пакетів.

4. Фізична структура; елементи синтезу й аналізу ТКМ. Модельне представлення мережі як об'єкту синтезу та аналізу. Основні поняття теорії графів. Матричні представлення графів. Графи базових топологій мереж. Методика розрахунку максимального потоку. Побудова дерева шляхів і рельєфу графа. Маршрутизація в телекомунікаційних мережах: визначення, таблиці маршрутизації, методи маршрутизації. Алгоритм маршрутизації за критерієм мінімальної вартості.

5. Склад, структура і призначення мереж інфокомунікацій. Поняття оптичної транспортної мережі, перехід до повністю оптичних мереж зв'язку. Системи і мережі радіозв'язку. Радіорелейні системи передачі: принципи побудови, частотні плани. Супутникові системи зв'язку. Основні діапазони використовуваних частот. Методи просторового доступу в супутникових системах зв'язку. Принципи побудови стільникових систем мобільного зв'язку. Територіально-частотний план стільникових систем зв'язку.

6. Мультисервісні мережі, рівнева структура, протоколи і трафік мультисервісних мереж. Мережі доступу. Методи випадкового доступу. Доступ в мережах з шинною топологією. Доступ в мережах з кільцевою топологією.

7. Основи адміністрування в мультисервісних мережах. Загальна модель та функції мережі управління телекомунікаціями (TMN). Програмна модель управління типа «агент-менеджер». Порядок функціонування та взаємодії.

8. Телекомунікаційний сервіс: поняття служб, платформи надання послуг, телематичні служби, мультисервісна платформа надання послуг.

9. Основні поняття якості обслуговування. Класи сервісів телекомунікаційних мереж. Характеристики якості обслуговування. Загальні принципи побудови та склад системи забезпечення якості обслуговування телекомунікаційної мережі. Механізми та методи реалізації завдань

забезпечення якості обслуговування.

10. Органи стандартизації в телекомунікаційних мережах. Міжнародні органи стандартизації. Структура стандартів. Стандарти ISO. Стандарти ITU-T.

Література

1. Воробієнко, П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі [Текст] : підручник [для вищих навч. закладів] / П. П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Рєзніченко. – Київ : САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
2. Комп'ютерні мережі і телекомунікації [Текст] : навч. посібник / П. П. Лізунов, Г. Л. Васильєва, Ю. І. Мінаєва, О. Ю. Філімонова. – Київ : КНУБА, 2017. – 140 с.
3. Ткаченко, В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації [Текст] : навч. посібник / В. А. Ткаченко, О. В. Касілов, В. А. Рябик. – Харків : НТУ «ХП», 2011. – 224 с.
4. Климаш, М. М. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж [Текст] : навч. посіб. / М. М. Климаш, Б. М. Стрихалюк, М. В. Кайдан. – Львів : Вид-во УАД, 2011. – 496 с.
5. Кобзев, І. В. Технології локальних та глобальних мереж / [Текст] : навч. посібник / І. В. Кобзев, І. В. Магдаліна, С. В. Калякін. – Харків : Вид-во Харк. нац. ун-ту внутр. справ, 2010. – 280 с.
6. Городецька, О. С. Комп'ютерні мережі [Текст] : навч. посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 128 с.

2 Питання за темою Цифрова обробка даних в інформаційних мережах (найменування)

1. Сигнали як носії інформації. Класифікація сигналів. Часові та просторові сигнали. Зображення як багатовимірні сигнали. Класифікація зображень. Основні характеристики зображень: роздільна здатність (лінійна, кутова), динамічний діапазон, контраст, просторова частота, текстура. Типи завад на зображеннях. Основні завдання цифрового оброблення сигналів та зображень. Поліпшення та відновлення зображень. Критерії якості.

2. Математичний опис та моделі сигналів. Дискретизація процесів. Часове і спектральне представлення сигналів. Дискретне перетворення Фур'є. Спектральний аналіз та швидке перетворення Фур'є (ШПФ). Спектральний аналіз із застосуванням ШПФ. Цифрові антенні решітки. Діаграма спрямованості та її основні параметри. Оптимізація діаграми спрямованості. Сканування променем.

3. Імовірнісний опис неперервних сигналів. Одновимірні випадкові процеси: класифікація, моделі, характеристики. Оцінювання статистичних характеристик ергодичних випадкових процесів. Методи визначення виду розподілу. Оцінювання параметрів розподілів. Гаусів розподіл та основні

негаусові розподіли. Методи стійкого оцінювання. Кореляційна функція та енергетичний спектр стохастичного сигналу. Крос-кореляційна обробка. Оптимальний прийом сигналів.

4. Математичний опис неперервних зображень. Двовимірні системи: сингулярні, лінійні та диференційні оператори. Імовірнісний опис неперервних зображень. Багатовимірні випадкові величини і процеси.

5. Математичний опис дискретизованих зображень. Дискретизація детермінованих та випадкових зображень. Частотне подання двовимірних систем. Двомірне дискретне перетворення Фур'є. Некорельовані та корельовані завади. Моделювання завад.

6. Цифрова фільтрація сигналів у частотній області. Основні типи і структури цифрових фільтрів. Аналіз шумів квантування в цифрових фільтрах. Частотні методи покращення зображень. Фільтрація зображення в частотній області. Підвищення швидкодії.

7. Цифрова фільтрація сигналів у просторовій області. Принцип фільтрації у ковзному вікні. Лінійна фільтрація. Нелінійна фільтрація. Найбільш відомі класи нелінійних фільтрів: медіанний, L, M та R-фільтри, сигма-фільтр. Локально-адаптивні фільтри. Фільтри на основі ДПФ та малохвильових перетворень.

8. Просторові методи покращення зображень. Градаційні перетворення зображень. Підвищення контрастності. Еквалізація гістограми. Сегментація та порогове оброблення. Низькочастотні та високочастотні просторові фільтри. Операції підсилення та детектування границь. Метрики якості.

9. Обробка кольорових зображень. Системи колірних координат: RGB, CMYK, HSV. Оброблення зображень у псевдокольорах. Колірні перетворення. Згладжування і підвищення різкості кольорових зображень. Багатоканальні зображення.

10. Стиснення зображення. Методи стиснення зображень. Стиснення без втрат. Статистичне кодування за Хаффманом. Стиснення із втратами. Дискретне косинусне перетворення. Малохвильові перетворення. Алгоритм JPEG. Стандарт JPEG 2000. Стиснення звуку та відео.

Література

1. Наконечний, А. Й. Обробка сигналів [Текст] : навч. посіб. / А. Й. Наконечний, Р. І. Стахів, Р. А. Наконечний. – Львів : Растр-7, 2017. – 217 с.
2. Бортник, Г. Г. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах [Текст] : підручник / Г. Г. Бортник, В. М. Кичак. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 232с.
3. Тотосько, О. В. Цифрова обробка сигналів та зображень [Текст] : навч. посібник / О. В. Тотосько, П. Д. Стухляк. – Тернопіль: Тернопільський нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя, 2016. – 140 с.
4. Бурачок, Р. А. Телекомунікаційні системи передавання інформації. Методи кодування [Текст] : навч. посібник / Р. А. Бурачок, М. М. Климаш,

Б. В. Коваль, – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2015. – 476 с.

5. Вовк, С. М. Методи обробки зображень та комп'ютерний зір [Текст] : навч. посібник / С. М. Вовк, В. В. Гнатушенко, М. В. Бондаренко. – Дніпро : «ЛПРА», 2016. – 148 с.

3 Питання за темою Програмування інфокомунікаційних систем (найменування)

1. Визначення і властивості алгоритмів. Графічне подання алгоритмів. Складність алгоритмів. Масиви. Операції з масивами. Зв'язані списки. Стек і черга. Алгоритми пошуку. Алгоритми сортування. Бінарні дерева. Пошук в рядках.

2. Програмування на Python. Базові типи даних в Python. Хешування даних і робота зі строками в Python. Колекції даних, класи в Python. Функції і декоратори в Python. Генератори та ітератори в Python. Бібліотека NumPy, обробка багатомірних масивів і списків.

3. Система контролю версій Git. Робота з комітами і гілками в програмному проєкті. Взаємодія з віддаленими репозиторіями. Методологія GitFlow.

4. Основні засади об'єктно-орієнтованого програмування. Універсальна мова моделювання UML. Діаграми класів. Моделі «сутність-зв'язок» (ER-модель).

5. Основи веб-програмування. HTML і CSS. Програмування на JavaScript. Формування запитів до сервера. Робота з cookies.

6. Робота з HTTP протоколом. Заголовки в HTTP. Загальна характеристика технології. Використання XML: переваги та недоліки. Формат JSON. Використання JSON.

7. Система управління базами даних PostgreSQL. Створення і адміністрування бази даних у PostgreSQL. Типи даних в PostgreSQL. Складні запити. Індеси. Представлення.

8. Фреймворк Flask. Призначення і функції Flask. Витяг завантажених даних. Знешкодження введених даних. Обробка HTTP-запитів. Створення базових REST API.

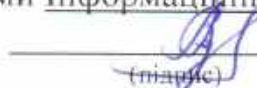
9. Мова програмування Kotlin. Типи даних. Колекції, базові інтерфейси, типи класів. Корутини і мультипроцесорні функції. Шаблони проектування модулів.

10. Кінцеві пристрої абонентського доступу. Розробка інтерфейсу програми в Android. Методологія Clean Architecture. Шаблони проектування MVC і MVP. Налаштування засобів для розробки. Робота з сенсорами і джерелами даних.

Література

1. Пришвидшений курс Python [Текст] / Е. Маттес. – Львів : Видавництво Старого Лева, 2021. – 600 с.
2. Веб-технології та веб-дизайн [Текст] : навч. посібник / О. Г. Трофименко, О. Б. Козін, О. В. Задерейко, О. Є. Плачинда. – Одеса : Фенікс, 2019. – 284 с.
3. Пасічник, В. В. Веб-технології та веб-дизайн [Текст] : підручник. Кн. 1. Веб-технології / В. В. Пасічник, О. В. Пасічник, Д. І. Угрин. – Львів : Магнолія-2006, 2019. – 336 с.
4. Зубик, Л. В. Основи сучасних web-технологій [Текст] : навч. посібник. Ч. 1. / Л. В. Зубик, І. М. Карпович, О. М. Степанченко. – Рівне : НУВГП, 2016. – 290 с.
5. Бегун, А. В. Web-програмування [Текст] : навч. посіб. / А. В. Бегун, О. Є. Камінський. – Київ : КНЕУ, 2011. – 324 с.
6. Chakraborty, R. Reactive Programming in Kotlin / R. Chakraborty. – Packt Publishing, 2017. – 322 p.
7. Leiva, A. Kotlin for Android Developers [Текст] / A. Leiva. – Lean Publishing, 2017. – 192 p.

Гарант освітньої програми Інформаційні мережі зв'язку


(підпис)

Володимир ЛУКІН
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 504
Протокол № 7 від «22» лютого 2025 р.

Завідувач кафедри 504


(підпис)

Володимир ЛУКІН
(ініціали та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою зі спеціальності

G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»
(освітня програма Інформаційні мережі зв'язку)

узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна інженерія та біоінженерія» («Хімічна та біоінженерія»), «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» («Електроніка та телекомунікації»), «Природничі науки», «Архітектура та будівництво», «Транспорт» (НМК 2).

Протокол № 8 від «14» березня 2025 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.


(підпис)

Дмитро КРИЦЬКИЙ
(ініціали та прізвище)