

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Від Ректора НТУ «ХПІ»

Євген СОКОЛ

« 27 квітня » 2026 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
G5 «ЕЛЕКТРОНІКА, ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ,
ПРИЛАДОБУДУВАННЯ ТА РАДІОТЕХНІКА»

для вступу на навчання до аспірантури
для здобуття ступеня доктора філософії
(третій рівень вищої освіти)

освітньо-наукова програма «Телекомунікації та радіотехніка»

ЗМІСТ

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ.....	3
АНОТАЦІЯ.....	4
1 ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ...	5
2 СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ	8
3 ЗМІСТ ПРОГРАМИ	10
4 ПРИКЛАД ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ.....	13

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Гарант освітньої-наукової програми:

Пустовойтов Павло Євгенович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця – гарант програми третього рівня вищої освіти.

Члени робочої групи ОНП :

1. Яковенко Ігор Володимирович, доктор ф-м. наук, професор, професор кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця;
2. Бреславець Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця.
3. Сокол Галина Вікторівна, к.т.н., доцент, доцентка кафедри систем інформації ім. В.О. Кравця.

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, закону України від 06 вересня 2014 року «Про вищу освіту», постанови КМ України від 23 березня 2016 року. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» та наказу Міністерства освіти і науки України від 26 лютого 2026 року № 373 «Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2026 році», Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в аспірантурі, правил прийому до аспірантури Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» наказ № 119 ОД від 30 березня 2026 року.

Вступний іспит із спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» є формою вступного випробування для осіб, які вступають на навчання до аспірантури Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» з метою здобуття ступеня доктора філософії (PhD) за відповідною освітньо-науковою програмою (ОНП).

Метою вступного іспиту є визначення рівня сформованості загальних і спеціальних компетентностей вступника за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка», оцінювання його відповідності рівню підготовки випускників другого (магістерського) рівня вищої освіти, а також встановлення достатності наявних знань і навичок для успішного навчання на третьому рівні вищої освіти та провадження науково-дослідної діяльності.

Для організації та проведення вступних випробувань створюються предметні комісії, склад яких затверджується наказом проректора з наукової роботи НТУ «ХПІ».

Результати вступного іспиту враховуються під час розрахунку конкурсного балу вступника відповідно до Правил прийому до аспірантури НТУ «ХПІ» (Додаток 6 до Правил прийому на навчання для здобуття вищої освіти у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» у 2026 році).

Програма вступного іспиту сформована відповідно до обсягу та змісту освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка».

1 ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Організація та проведення вступного іспиту із спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію НТУ «ХПІ», Положення про вступні випробування (співбесіду) Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» та Правил прийому до аспірантури НТУ «ХПІ» (Додаток 6 до Правил прийому на навчання для здобуття вищої освіти у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» у 2026 році).

Вступний іспит із спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» проводиться очно в укриттях, за винятком випадків, передбачених пунктом 4.5 Правил прийому до аспірантури НТУ «ХПІ», у формі тестування з використанням персонального комп'ютера та програмних засобів Office 365.

У разі внесення змін до Правил вступу до аспірантури, щодо порядку проведення вступного іспиту, порядок його проведення визначатиметься відповідно до порядку зазначеному в Правилах.

Програма вступного іспиту включає питання з таких розділів: «Теорія сигналів та інформаційних процесів», «Телекомунікаційні системи, мережі та сервіси», «Моделі, методи та алгоритми аналізу й оптимізації електронних комунікаційних систем», «Перспективні технології електронних комунікацій, радіотехнічних систем та інформаційних мереж».

Вступний іспит проводиться відповідно до Розкладу вступних випробувань, який схвалюється на засіданні Приймальної комісії НТУ «ХПІ», затверджується ректором університету та оприлюднюється на офіційному вебсайті НТУ «ХПІ» не пізніше ніж за три дні до початку прийому заяв та документів. Інформація про дату, час і місце проведення іспиту відображається в особистому електронному кабінеті вступника.

Передекзаменаційна консультація проводиться дистанційно із обов'язковим записом з використанням засобів аудіо- та відеозапису відповідно до затвердженого розкладу членами предметної комісії.

Вступні випробування із спеціальності фіксуються в обов'язковому порядку з використанням відеозапису не менше ніж з двох камер відеоспостереження. Відеозаписи розміщуються на офіційному сайті НТУ «ХПІ», а посилання на відповідні матеріали вносяться до ЄДЕБО протягом трьох робочих днів після оприлюднення результатів оцінювання вступників.

Відеоматеріали зберігаються у відкритому доступі протягом одного року у вигляді активних інтернет-посилань.

Допуск вступників до аудиторії, у якій проводиться вступний іспит, здійснюється виключно після ідентифікації особи вступника. Для цього вступник зобов'язаний прибути до пункту тестування з документом, що посвідчує особу.

Сторонні особи без дозволу голови Приймальної комісії до приміщень, у яких проводяться вступні іспити, не допускаються.

Кожному учаснику вступного іспиту надається індивідуальне робоче місце, оснащене комп'ютером, підключеним до локальної мережі та спеціальної платформи Office 365.

Вступний іспит у формі тестування складається з набору тестових завдань із запропонованими варіантами відповідей, серед яких вступник обирає одну правильну відповідь.

Тривалість безпосереднього проходження тестування становить 1,5 години. Поточний час відліку відображається на екрані монітора у вигляді таймера.

Під час проведення іспиту забороняється:

- користуватися мобільними телефонами, іншими гаджетами;
- використовувати паперові носії інформації (якщо інше не передбачено правилами);
- відкривати додаткові вкладки у браузері.

У разі порушення зазначених вимог вступник відсторонюється від участі у вступних випробуваннях, про що складається відповідний Акт, у якому зазначаються причина та час відсторонення.

Після завершення тестування система автоматично підраховує кількість набраних балів (суму балів за правильні відповіді) та відображає результат на екрані монітора. Оцінювання результатів вступного іспиту здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів, після чого результати вносяться до екзаменаційної відомості.

Після закінчення вступного іспиту голова предметної комісії передає заповнені та підписані екзаменаційні відомості до Приймальної комісії НТУ «ХП».

У разі незгоди вступника з отриманою оцінкою (кількістю балів) він особисто подає заяву на апеляцію до приймальної комісії відділу аспірантури не пізніше наступного робочого дня після оголошення екзаменаційної оцінки. Заяви на апеляцію, подані з порушенням установлених термінів, до розгляду не

приймаються. Порядок розгляду апеляцій визначено Правилами прийому до аспірантури НТУ «ХП».

Офіційні результати вступного іспиту оприлюднюються на сайті відділу аспірантури та в особистому електронному кабінеті вступника у терміни, визначені Правилами прийому до аспірантури НТУ «ХП».

Особи, які без поважних причин, визнаних такими за рішенням Приймальної комісії, не з'явилися на вступні випробування у визначений розкладом час, а також особи, результати яких є нижчими за встановлений мінімальний бал, до участі в конкурсному відборі не допускаються. Повторне складання вступних випробувань не передбачається.

2 СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Вступний іспит зі спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» проводиться у формі комп'ютерного тестування з використанням персонального комп'ютера. Тестове завдання складається з 50 теоретичних питань однакового рівня складності.

Питання формуються за основними освітніми компонентами професійної підготовки магістрів спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» та охоплюють такі розділи: «Теорія телекомунікацій та передачі інформації», «Телекомунікаційні системи та мережі», «Методи аналізу, моделювання та оптимізації телекомунікаційних систем», «Сучасні технології електронних комунікацій та радіотехнічних систем».

Під час тестування екзаменаційне завдання формується шляхом випадкової генерації набору тестових питань із застосуванням програмних засобів Office 365, що забезпечує об'єктивність оцінювання. Тестові питання спрямовані на оцінювання рівня теоретичної та практичної підготовки вступника, а також сформованості його фахових компетентностей.

Кожна правильна відповідь на одне тестове питання оцінюється у 4 бали.

Оцінка вступного іспиту зі спеціальності в Правилах прийому до аспірантури має позначення «ПЗ» та є складовою конкурсного бала. Розрахунок оцінки здійснюється за формулою:

$$ПЗ = T \times 4,$$

де: T – кількість тестових питань, на які вступник надав правильні відповіді.

Максимальна кількість балів, яку може отримати вступник за правильні відповіді на всі 50 тестових питань, становить **200 балів**.

За результатами вступного випробування із спеціальності виставляється **одна позитивна оцінка за шкалою 100–200 балів** (з кроком не менше одного бала) або ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно»). Оцінка **менше 100 балів вважається незадовільною**.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у

Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут».
За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються
до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства.

3 ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Теорія телекомунікаційних систем і мереж

Основні принципи побудови телекомунікаційних систем та мереж. Архітектура сучасних телекомунікаційних мереж. Еталонні моделі взаємодії відкритих систем. Принципи комутації та маршрутизації в мережах передачі даних. Методи мультиплексування та доступу до середовища передавання. Параметри якості функціонування телекомунікаційних мереж. Особливості побудови транспортних, мобільних та бездротових мереж. Принципи функціонування мереж наступного покоління. Технології програмно-керованих мереж та віртуалізації мережевих функцій.

Теорія сигналів та передавання інформації

Основні характеристики сигналів та завад. Спектральне подання сигналів. Аналогові та цифрові сигнали. Теорія передавання інформації. Кодування та декодування повідомлень. Методи модуляції та демодуляції сигналів. Оцінювання завадостійкості систем зв'язку. Пропускна здатність каналів зв'язку. Методи підвищення ефективності передавання інформації. Особливості передавання даних у сучасних телекомунікаційних системах.

Моделювання, аналіз та оптимізація телекомунікаційних систем

Математичні моделі телекомунікаційних систем і мереж. Основи теорії масового обслуговування. Методи аналізу трафіку в мережах зв'язку. Самоподібний та мультимедійний трафік. Методи оцінювання продуктивності телекомунікаційних систем. Моделювання мережевих процесів. Методи оптимізації параметрів мереж. Управління мережевими ресурсами. Забезпечення якості обслуговування в телекомунікаційних мережах. Методи оцінювання надійності та ефективності функціонування мереж.

Сучасні та перспективні технології електронних комунікацій

Технології мобільного зв'язку четвертого, п'ятого та шостого поколінь. Бездротові сенсорні мережі та Інтернет речей. Супутникові телекомунікаційні системи. Хмарні та периферійні обчислення в телекомунікаціях. Кібербезпека телекомунікаційних мереж. Інтелектуальні методи управління мережами зв'язку. Застосування технологій штучного інтелекту в електронних комунікаціях. Перспективи розвитку телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

Рекомендована література:

1. Pustovoitov P., Voronets V., Voronets O., Sokol H., Okhrymenko M. Assessment of QoS Indicators of a Network with UDP and TCP Traffic under a Node Peak Load Mode // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 1, No. 4(127). P. 23–31. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.299124.

2. Воронець В. М., Пустовойтов П. Є., Воронець О. М. Метод формування плану передачі пакетів при піковому навантаженні мережі, який знижує відгук // Системи управління, навігації та зв'язку. 2024. № 1(75). С. 185–188.
3. Воронець О. М., Пустовойтов П. Є. Метод формування зон покриття сенсорної мережі з нерівномірною щільністю вузлів // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. 2025. № 2(24). С. 35–42.
4. Пустовойтов П. Є., Воронець О. М., Воронець В. М. Фрактальна модель виявлення критичних станів вузлів у бездротових мережах // Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ–2025). Харків : НТУ «ХПІ», 2025. С. 92.
5. Korpan A. V., Voronets V. M., Pustovoitov P. E. Model of Heterogeneous Traffic in Infocommunication Networks // MicroCAD-2025. Information Technologies: Science, Engineering, Technology, Education, Health. Kharkiv : NTU «KhPI», 2025. P. 1613.
6. Воронець О. М., Воронець В. М., Пустовойтов П. Є. Самоорганізована маршрутизація в телекомунікаційних мережах з урахуванням втрат вузлів // Системи управління, навігації та зв'язку. 2026. № 1.
7. Берек Л.Л., Берек О.Л. Телекомунікаційні системи та мережі : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 308 с.
8. Беркман Л.Н., Кривуца В.Г., Дробот О.В. Телекомунікаційні мережі : підручник. Київ : Каравела, 2021. – 392 с.
9. Поповський В.В., Лемешко О.В., Євсєєва О.Ю. Математичні основи теорії телекомунікаційних систем : підручник. Харків : Компанія СМІТ, 2018. – 564 с.
10. Поповський В.В., Лемешко О.В., Мінаєв О.В. Теорія телетрафіку : підручник. Харків : ХНУРЕ, 2019. – 396 с.
11. Stallings W. Data and Computer Communications. 11th Edition. Boston : Pearson, 2023. – 896 p.
12. Tanenbaum A.S., Wetherall D.J. Computer Networks. 6th Edition. Boston : Pearson, 2021. – 960 p.
13. Kurose J.F., Ross K.W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 9th Edition. Boston : Pearson, 2025. – 864 p.
14. Goldsmith A. Wireless Communications. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. – 664 p.

- 15.Dahlman E., Parkvall S., Sköld J. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. 3rd Edition. Academic Press, 2024. – 536 p.
- 16.Foukas X., Patounas G., Elmokashfi A., Marina M.K. Network Slicing in 5G: Survey and Challenges. IEEE Communications Magazine. 2020. Vol. 55. No. 5. P. 94–100.
- 17.Kreutz D., Ramos F.M.V., Verissimo P.E. et al. Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. Proceedings of the IEEE. 2015. Vol. 103. No. 1. P. 14–76.
- 18.ETSI NFV Architectural Framework. European Telecommunications Standards Institute. ETSI GS NFV 002. Latest edition.
- 19.Andrews J.G., Buzzi S., Choi W. et al. What Will 5G Be? IEEE Journal on Selected Areas in Communications. Vol. 32. No. 6. P. 1065–1082.
- 20.Akyildiz I.F., Jornet J.M., Han C. Terahertz Band: Next Frontier for Wireless Communications. Physical Communication. 2022. Vol. 12. P. 16–32.
- 21.Haykin S. Communication Systems. 6th Edition. Wiley, 2021. – 928 p.

4 ПРИКЛАД ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Галузь – G «Інженерія, виробництво та будівництво»

**Спеціальність – G5 “Електроніка, електронні комунікації,
приладобудування та радіотехніка ”**

**Кваліфікація – доктор філософії з електроніки, електронних
комунікацій, приладобудування та радіотехніки**

Тестове завдання

Обрати один вірний варіант відповіді

(4 бали за правильну відповідь на одне тестове питання)

1. Основною метою моделі OSI є (4 бали):

- ☐ а) стандартизація взаємодії мережевих протоколів;
- ☐ б) підвищення напруги в каналі зв'язку;
- ☐ в) збільшення ємності акумуляторів;
- ☐ г) зменшення вартості комп'ютерів;
- ☐ д) кодування відеосигналів.

2. Пропускна здатність каналу зв'язку визначається як (4 бали):

- ☐ а) максимальна кількість інформації, що може бути передана за одиницю часу;
- ☐ б) час доставки пакета;
- ☐ в) кількість мережевих вузлів;
- ☐ г) потужність передавача;
- ☐ д) кількість помилок у каналі.

3. Який з наведених протоколів належить до транспортного рівня моделі ТСР/ІР? (4 бали)

- ☐ а) TCP;
- ☐ б) IP;
- ☐ в) Ethernet;
- ☐ г) ARP;
- ☐ д) OSPF.

4. Який параметр характеризує самоподібність мережевого трафіку? (4 бали)

- ☐ а) параметр Херста;
- ☐ б) коефіцієнт підсилення антени;
- ☐ в) коефіцієнт стоячої хвилі;
- ☐ г) індекс модуляції;
- ☐ д) частота дискретизації.

5. QoS у телекомунікаційних мережах визначає (4 бали):

- ☐ а) якість обслуговування мережевого трафіку;
- ☐ б) якість виготовлення обладнання;
- ☐ в) надійність електроживлення;
- ☐ г) рівень захисту приміщення;
- ☐ д) кількість користувачів мережі.

6. Основною перевагою технології SDN є (4 бали):

- ☐ а) централізоване програмне управління мережею;
- ☐ б) збільшення потужності радіопередавача;
- ☐ в) зменшення розміру пакетів;
- ☐ г) підвищення частоти процесора;
- ☐ д) збільшення кількості кабельних з'єднань.

7. Який із наведених методів використовується для оцінювання характеристик телекомунікаційних мереж? (4 бали)

- ☐ а) теорія масового обслуговування;
- ☐ б) бухгалтерський облік;
- ☐ в) маркетинговий аналіз;
- ☐ г) фінансовий аудит;
- ☐ д) SWOT-аналіз.

Гарант ОНП
зі спеціальності G5«Електроніка,
електронні комунікації, приладобудування
та радіотехніка»

Павло ПУСТОВОЙТОВ

Затверджено на засіданні кафедри «Систем інформації ім. В.О. Кравця» від
23.03.2026 протокол № 9.

Завідувач кафедри

Систем інформації ім. В.О. Кравця

Павло ПУСТОВОЙТОВ

Затверджено на засіданні інституту ІКМ № 2 від 24.03.2026

Директор ІКМ



Олексій ЛАРІН

Завідувач аспірантури НТУ «ХПІ»

Віктор ШАЙДА

Відповідальний секретар Центральної
приймальної комісії НТУ «ХПІ»

Сергій ВИРОВЕЦЬ