

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА



ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ

«12» червня 2026 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ

для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
для здобуття ступеня «доктор філософії»

за освітньо-науковою програмою

«ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА»

галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка»

ЧЕРНІВЦІ 2026

ПРОГРАМА
фахового вступного іспиту
для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
для здобуття ступеня «доктор філософії»
за освітньо-науковою програмою
«ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА»
галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка»

ВСТУП

Дисципліни, зміст яких входить до програми іспиту, належать до циклу професійно орієнтованих обов'язкових дисциплін освітньо-професійної програми «Радіотехніка» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка», зокрема: «Багатоканальні системи передавання інформації», «Засоби радіопротидії в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Інформаційна безпека та спеціальна техніка», «Методи моделювання в радіоелектроніці», «Мікропроцесори в радіосистемах і пристроях», «Пристрої і системи телебачення» та інші дисципліни фахової підготовки.

Метою проведення даного іспиту є перевірка знань, умінь і навичок вступників щодо аналізу та синтезу сигналів і систем, принципів побудови сучасних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, методів передавання, оброблення та захисту інформації, а також здатності застосовувати математичні моделі й сучасні інформаційні технології для розв'язання наукових і прикладних задач.

Вступники повинні знати фундаментальні принципи функціонування електронних, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, вміти застосовувати набуті знання під час аналізу та проектування технічних систем і мереж, поєднувати теоретичні положення з практичними методами дослідження та моделювання.

Вступний іспит відбувається відповідно до затвердженого розкладу у тестовій формі.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ ПРИ ТЕСТОВІЙ ФОРМІ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Здобувачу пропонується відповісти на 40 тестових питань трьох рівнів складності:

- I-й рівень складності 25 питань по 2 бали;
- II-й рівень складності 10 питань по 4 бали;
- III-й рівень складності 5 питань по 6 балів.

Час тестування 60 хв.

Розрахунок підсумкової кількості балів за іспит в 200 бальній шкалі. Оцінка за іспит в 200 бальній шкалі розраховується так: береться сума набраних балів за весь тест і додається 80 балів. Для успішного складання іспиту необхідно набрати не менше 100 балів.

ПРОГРАМА ІСПИТУ

1. Методи спектрального аналізу періодичних і неперіодичних сигналів. Визначення енергії і потужності сигналів у часовому та частотному просторах. Визначення та характеристики лінійних систем: імпульсна характеристика, частотна та передавальна функції. Метод кореляційного аналізу та його зв'язок із спектральним аналізом.
2. Визначення, застосування та методи аналізу випадкових сигналів і процесів. Стаціонарні та нестаціонарні, ергодичні та неергодичні випадкові процеси. Усереднення за часом та реалізаціями. Визначення, спектральні та кореляційні характеристики адитивного білого гаусового шуму.
3. Методи пошуку екстремуму функції однієї та багатьох змінних. Градієнтні методи пошуку. Поняття матриці Гессе. Методи оптимізації першого та другого порядків одновимірних і багатовимірних функцій.
4. Загальна схема системи передавання інформації за К. Шенноном. Короткі характеристики етапів обробки інформації для цієї схеми.
5. Характеристики методів передавання інформації, заснованих на ортогональних системах сигналів та сигнальних сузір'ях: OFDM, DPSK, BPSK, MPSK, MFSK, QPSK.
6. Методи багатоканального передавання повідомлень. Основи теорії розділення сигналів. Частотне, часове та фазове розділення сигналів. Розділення сигналів за формою. Комбінаційне розділення сигналів.
7. Методи забезпечення завадозахищеності та розділення сигналів під час передавання інформації каналами зв'язку за наявності різних типів завад: багатопроменевого поширення сигналів, білого адитивного гаусового шуму, інтерференції сигналів в одному частотному каналі (канальне кодування, некогерентне та когерентне детектування сигналів).
8. Основні принципи побудови систем радіолокації. Методи і пристрої вимірювання дальності. Методи і пристрої вимірювання координат.
9. Лінійні кола з розподіленими параметрами. Еквівалентна схема та рівняння довгої лінії. Коефіцієнт відбиття в лінії.
10. Системи радіоавтоматики. Критерії якості. Системи частотного та фазового автопідлаштування. Робастні та адаптивні системи.
11. Основи теорії завадостійкого кодування. Класифікація завадостійких кодів. Лінійні двійкові блочні коди. Згорткові коди та турбокоди. Методи декодування згорткових кодів. Оцінювання здатності блокових кодів виявляти та виправляти помилки.
12. Дискретизація та квантування неперервних аналогових сигналів. Основні кількісні співвідношення та закономірності цих процесів. Методи двійкового кодування різних типів інформації: цифрової, текстової та графічної.

13. Логічні базиси та логічні елементи. Мінімізація логічних функцій. Математичні моделі цифрових пристроїв. Основи синтезу комбінаційних та послідовнісних автоматів. Цифрові автомати.

14. Автогенератори гармонічних коливань. Основні дестабілізуючі фактори та їх вплив на частоту автогенераторів. Синтезатори частоти, вимоги до синтезаторів. Принципи дії та властивості систем фазового автопідлаштування частоти. Структурні схеми синтезаторів непрямого синтезу. Цифрові синтезатори частоти. Основні поняття про параметричне збудження коливань. Принципи побудови параметричних генераторів.

15. Основні технічні характеристики та структура радіоприймальних пристроїв. Проблема забезпечення завадостійкості радіоприймання. Класифікація та загальна характеристика радіозавад. Способи послаблення впливу завад на радіоприймання (компенсаційні способи придушення завад, просторова та поляризаційна вибірність, частотна та часова вибірність, амплітудна вибірність, рознесене приймання сигналів). Фазовані антенні решітки.

16. Системи зв'язку з абонентами, що рухаються: принципи побудови, архітектура та стандарти (стільникові, супутникові системи). Основні характеристики та стандарти IoT-систем та бездротових локальних мереж (Wi-Fi).

17. Стійкість динамічних систем. Детермінованість і хаос. Траєкторії динамічної системи у фазовому просторі. Дивні атрактори та інші типи граничних траєкторій. Атрактори типу Лоренца.

18. Класифікація нейронних мереж. Архітектури нейронних мереж. Типи задач, що розв'язуються нейронними мережами: класифікація, прогнозування, пошук регресійної залежності.

19. Теоретичні основи багатоканального зв'язку. Класифікація багатоканальних систем передавання інформації. Методи підвищення ефективності БКС.

20. Проектування мереж зв'язку. Структура мережі зв'язку. Основні поняття теорії графів. Модель мережі зв'язку. Матричні зображення графів. Топологічні матриці. Матриці кількісних характеристик ребер графа.

21. Методи пошуку шляхів у мережах. Алгоритми пошуку множини шляхів. Матричні алгоритми пошуку множини шляхів. Мережні алгоритми пошуку множини шляхів. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів. Матричні алгоритми пошуку найкоротших шляхів.

22. Методи та пристрої формування групових аналогових та цифрових сигналів. Методи формування стандартних цифрових потоків, методи об'єднання несинхронних потоків. Методи побудови, сигналізації, керування та організації службових каналів.

23. Елементи теорії інформації. Міри інформації. Інформація та ентропія. Ентропійні методи кодування з метою стиску інформації. Особливості кодування мовної інформації.
24. Класифікація матеріалів за характером провідності для високочастотного струму та за типом основних носіїв заряду. Поширення електромагнітних хвиль у середовищах із кінцевою провідністю, ідеальних провідниках та ідеальних діелектриках. Фазова та групова швидкості електромагнітних хвиль.
25. Рівномірний та гаусовий закони розподілу випадкових величин та їхні числові характеристики. Багатовимірні випадкові величини та приклад обчислення їхніх характеристик для двовимірної випадкової величини.
26. Операторні методи формування моделей лінійних електронних кіл. Матричні методи розрахунку лінійних кіл із синусоїдальними коливаннями: методи вузлових потенціалів та контурних струмів.
27. Тенденції розвитку відеоінформаційних технологій і систем телебачення: DVB-S2, DVB-T2, DVB-C2. Відеоінформаційні технології та системи в IP-мережах.
28. Ліцензування діяльності в галузі технічного захисту інформації. Атестація систем захисту інформації. Технічна реалізація сучасних методів несанкціонованого доступу до інформації. Оцінювання ефективності систем захисту інформації.
29. Пристрої НВЧ: функціональне призначення, сфери застосування, класифікація, основні параметри та характеристики.
30. Багатополіусники НВЧ та їх характеристики. Хвильові матриці розсіювання, матриці опорів та провідності. Хвильова матриця передачі. Принципи узгодження високочастотних приладів.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Alexander W., Williams C. Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and System Design. Academic Press, 2017. 617 p. ISBN 978-0-12-804547-3.
2. Sklar B. Digital Communications: Fundamentals and Applications. 2nd ed. Harlow : Pearson Education Limited, 2014.
3. Корнієнко В. І., Гусєв О. Ю., Герасіна О. В. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів у системах керування, кібербезпеки, телекомунікацій : підручник / за заг. ред. В. І. Корнієнка. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. 536 с.
4. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Т. 1 : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків : Компанія СМІТ, 2003. 580 с.
5. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Т. 2 : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків : Компанія СМІТ, 2003. 444 с.
6. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Т. 3 : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків : Компанія СМІТ, 2005. 528 с.
7. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці. Т. 4 : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків : Компанія СМІТ, 2003. 496 с.
8. Поповський В. В. Основи теорії телекомунікаційних систем : підручник. Харків : ХНУРЕ, 2018. 368 с.
9. Омельченко В. О., Безрук В. М., Драган Я. Л., Колесников О. О. Імовірнісні моделі випадкових сигналів і полів для обробки сигналів : конспект лекцій і задачник. Харків : ХТУРЕ, 1994. 285 с.
10. Мандзій Б. А., Желяк Р. І. Основи теорії сигналів. Львів : ЛДКФ «Атлас», 2001. 152 с.
11. Климаш М. М., Пелішок В. О., Михайлевич П. М. Технології мереж мобільного зв'язку. Київ : Освіта України, 2010. 624 с.
12. Пілінський В. В. Технічна електродинаміка та поширення радіохвиль : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 336 с.
13. Бобало Ю. Я., Желяк Р. І., Кіселичник М. Д., Колодій З. О., Мандзій Б. А., Якубенко В. М. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл / за ред. Ю. Я. Бобала та Б. А. Мандзія. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 320 с.
14. Сергієнко А. М., Молчанова А. А., Романкевич В. О. Комп'ютерна дискретна математика : навч. посіб. Київ : Видавництво КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 189 с.
15. Захарченко М. В., Горохов С. М., Балан М. М., Гаджієв М. М., Корчинський В. В., Ложковський А. Г. Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем : підручник / за заг. ред. М. В. Захарченка. Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. 240 с.

16. Галаган Н. В., Блаженний Н. В. Сучасні супутникові системи : навч. посіб. Київ : ДУТ, 2025. 80 с.
17. Василенко Д. О. Пристрої надвисоких частот : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 182 с.
18. Бобало Ю. Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д., Якименко Ю. І. Основи теорії електронних кіл : підручник / за ред. Ю. Я. Бобала. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 332 с.
19. Довгий С. О., Воробієнко П. П., Гуляєв К. Д. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, безпека, економіка, регулювання. Київ : Азимут-Україна, 2013. 608 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Багатоканальні системи передачі інформації : електронний навч. посіб. / уклад. В. В. Браїловський, Г. І. Ластівка, М. Г. Рождественська. 2-ге вид., випр. і допов. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. 153 с. https://drive.google.com/file/d/185ENNzoeKZmdhytsIa2rq_EyWK3EFuha/view.
2. Ліцензування, атестація та сертифікація в сфері безпеки об'єктів інформаційної діяльності : електронний навч. посіб. / уклад. М. Я. Кушнір, В. І. Горбулик. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2023. https://drive.google.com/file/d/1SdEY2WkJsDj1C4it7YCCHbn_PPynvWPL/view.
3. Ластівка Г. І., Гресь О. В. Методи та засоби технічного захисту інформації : методичні вказівки до курсового проєктування. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2022. <https://drive.google.com/file/d/19gvHSMhwKACWvo6UnW1NH4QWgtAvDvn4/view>.
4. Галюк С. Д., Вовчук Д. А. Радіоавтоматика : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2022. 136 с. https://drive.google.com/file/d/1_h6xfEQT4_tRh9XmONT0roxTgD-x4LnA/view.

Гарант освітньо-наукової програми

Андрій САМІЛА