НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО
підпис

04.05.2026
дата

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності
для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії
«Телекомунікації та радіотехніка»

за спеціальністю

G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Програму ухвалено:
Науково-методичною комісією за спеціальністю
G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Протокол № 4/2026 від 24 квітня 2026 р.
Голова НМКУ
_____ Сергій НАЙДА

Київ – 2026

ВСТУП

Програма вступного іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного іспиту зі спеціальності на освітньо-наукову програму підготовки докторів філософії «Телекомунікації та радіотехніка» за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.

Метою програми є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік розділів та тем, які виносяться на іспит зі спеціальності

Розділ 1

1. Основні властивості та характеристики системи.
2. Моделювання складних систем. Особливості математичного моделювання систем.
3. Загальні відомості про телекомунікаційні та інформаційні системи та мережі.
4. Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management Frame Work.
5. Загальне поняття про інформаційно-обчислювальні системи управління.
6. Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів.
7. Об’єкт, предмет та методологія інформаційного управління.
8. Концептуальні принципи інформаційного управління.
9. Об’єкт, предмет та метод інформаційних технологій. Структури розподілених систем управління.
10. Принцип побудови і призначення основних елементів TMN (Telecommunications Management Network).
11. Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею. Функції мережного управління. Функціональна та інформаційна архітектура.
12. Фізична архітектура TMN (Telecommunications Management Network) та її основні компоненти.
13. Структура комп’ютерної мережі. Склад і призначення її елементів.
14. Основні мережеві сервіси та служби. Їх характеристика і принцип побудови.
15. Типи адресування в комп'ютерній мережі.
16. Порядок перетворення доменного імені в IP-адресу.
17. Принцип побудови мереж IP. Перелік елементів, їх призначення і функції.
18. Принцип побудови комутатора та маршрутизатора IP мережі. Основні функціональні елементи, їх призначення і функції.
19. Принцип побудови мережі VLAN. Характеристика технологій випадкового і детермінованого доступу в мережах LAN.
20. Характеристика технології Ethernet.
21. Характеристика технології та принцип побудови мережі Token Ring.

Розділ 2

1. Типи і моделі потоків заявок в телекомунікаційних мережах.
2. Визначення стаціонарності, ординарності та відсутності післядії для стохастичних потоків заявок в телекомунікаційних мережах.
3. Найпростіший потік заявок. Його опис і властивості.
4. Моделі і способи обслуговування заявок в телекомунікаційних мережах. Параметри їх функціонування.
5. Поняття якості обслуговування. Рівні якості обслуговування. Механізми якості обслуговування.
6. Наскрізна якість обслуговування.
7. Методи управління потоком передачі.
8. Архітектура диференційованих послуг.
9. Характеристика багаторівневої архітектури NGN.
10. Характеристика технологій транспортного рівня мережі NGN
11. Характеристика рівня управління NGN Переваги і недоліки Softswitch.
12. Модель управління мережами з використанням протоколу SNMP.
13. Характеристика протоколів в архітектурі IMS. Їх призначення та функції.
14. Порівняльна характеристика архітектури NGN і IMS. Недоліки та переваги.
15. Принцип побудови мереж MPLS. Перелік елементів, їх призначення і функції.
16. Принцип побудови мереж SDN. Перелік елементів, їх призначення і функції.
17. Принципи цифрової комутації.
18. Принципи побудови і роботи керуючих приладів електронних вузлів комутації.

Розділ 3

1. Класифікація повідомлень, сигналів та завад.
2. Дискретизація сигналів з обмеженим спектром.
3. Методи обробки та передачі первинних сигналів.
4. Методи модуляції та демодуляції дискретних сигналів.
5. Випадкові сигнали і їх класифікація. Стаціонарні випадкові сигнали, їх ергодичність.
6. Аналіз проходження детермінованих сигналів через лінійні стаціонарні кола спектральним і часовим методами.
7. Проходження стаціонарних випадкових процесів через лінійні стаціонарні кола.
8. Аналіз проходження детермінованих сигналів через параметричні кола із застосуванням частотних і часових характеристик кола.
9. Принципи генерування гармонічних коливань в нелінійних колах із зворотним зв'язком.
10. Методи частотного і фазового автопідстроювання частоти та їх використання для стабілізації, керування й генерування сигналів.
11. Принципи оптимальної лінійної фільтрації сигналів.
12. Принципи цифрової обробки сигналів.

Розділ 4

1. Принцип побудови розподілених антенних систем, їх характеристика та застосування.
2. Особливості поширення радіохвиль в природних середовищах.
3. Різновиди ліній передач (коаксіальні, хвильоводні, мікросмужкові, діелектричні, квазіоптичні).
4. Типи спрямовуючих систем.
5. Параметри антен у передавальному режимі.
6. Типи антен та їх реалізація в різних діапазонах хвиль.
7. Принцип побудови віртуальних антенних решіток.
8. Різновиди ліній передач (коаксіальні, хвильоводні, мікросмужкові, діелектричні, квазіоптичні).
9. Основні технічні характеристики та структура радіоприймальних пристроїв.
10. Програмно керовані цифрові пристрої.

Розділ 5

1. Принципи побудови багатоканальних систем зв’язку.
2. Методи доступу до каналів радіорелейних та супутникових систем передачі.
3. Принцип побудови мереж на базі технології DWDM. Перелік елементів, їх призначення і функції. Цифрові системи передачі. Управління в цифрових системах передачі, методи маршрутизації, гібридні системи.
4. Принципи побудови покриття території обслуговування мобільного зв’язку.
5. Способи розподілу частотних каналів в системах мобільного зв’язку.
6. Архітектура стільникових мереж мобільного зв’язку 3G. Перелік елементів, їх призначення і функції.
7. Архітектура стільникових мереж мобільного зв’язку 4G. Архітектури систем мобільного зв'язку LTE.
8. Архітектура стільникових мереж мобільного зв’язку 5G.
9. Узагальнена структурна схема телевізійних систем (ТВС).
10. Принципи побудови і роботи передавачів телевізійних сигналів зображення. Принципи побудови і роботи приймачів телевізійних сигналів зображення.

Розділ 6

1. Загальна характеристика технології IoT. Вимоги технології до телекомунікаційних систем.
2. Застосування хмарних обчислень в телекомунікаціях та радіотехніці.
3. Надійність і живучість інформаційних, телекомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. Показники їх оцінки.
4. Ефективність інформаційних, телекомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. Показники ефективності.

1.2. Порядок проведення іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить чотири теоретичні запитання. Для випробування передбачено 50 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання іспиту становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи предметна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення іспиту наступна. Члени комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з вступного іспиту зі спеціальності видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени предметної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку іспиту зі спеціальності здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому до університету.

1.3. Допоміжні матеріали для складання іспиту

Під час складання іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

23…25	балів за	91…100 %	правильної відповіді
20…22	балів за	81…90 %	правильної відповіді
17…19	балів за	71…80 %	правильної відповіді
14…16	балів за	61…70 %	правильної відповіді
11…13	балів за	51…60 %	правильної відповіді
9…10	балів за	41…50 %	правильної відповіді
7…8	балів за	31…40 %	правильної відповіді
5…6	балів за	21…30 %	правильної відповіді
3…4	балів за	11…20 %	правильної відповіді
1…2	балів за	5…10 %	правильної відповіді
0	балів за	0…5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою іспиту зі спеціальності.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі чотири відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, згідно з рейтинговою системою оцінювання, за результатами іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат іспиту зі спеціальності перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100…200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця переведення балів стобальної шкали до шкали 100 - 200

Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200	Бал за шкалою 0 - 100	Бал за шкалою 100 - 200
60	100	81	162
61	105	82	164
62	110	83	166
63	115	84	168
64	120	85	170
65	125	86	172
66	128	87	174
67	131	88	176
68	134	89	178
69	137	90	180
70	140	91	182
71	142	92	184
72	144	93	186
73	146	94	188
74	148	95	190
75	150	96	192
76	152	97	194
77	154	98	196
78	156	99	198
79	158	100	200
80	160		

Вступники, результати іспиту яких за стобальною шкалою складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі.

1.5. Приклад типового завдання іспиту зі спеціальності

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Освітній ступінь доктор філософії
Спеціальність G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма Телекомунікації та радіотехніка
Іспит Вступний іспит зі спеціальності

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Основні властивості та характеристики системи.
2. Класифікація повідомлень, сигналів та завад.
3. Принцип побудови стільникового покриття території обслуговування мобільного зв’язку.
4. Загальні відомості про модель мережного управління OSI Management Frame Work.

Затверджено на засіданні НМКУ
протокол № ____ від ___ квітня 2026 р.

Гарант освітньої програми Леонід УРИВСЬКИЙ

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.
2. Перескладання вступних випробувань не допускається.

.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курс лекцій з дисципліни «Технології та засоби керування в інформаційних мережах» для студентів спеціальності 7.091001 – «виробництво електронних засобів»/ Уклад.: П.В. Кучернюк.- К.: НТУУ «КПІ», 2011 р. – 122с.
2. Кривуца В.Г. Стеклов В.К., Беркман Л.Н., Костік Б.Я., Олійник В.Ф., Скляренко С.М. та інші. Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій – Підручник для ВНЗ.К.: Техніка, 2007.- 384 с.
3. Редько В. Н., Брона Ю. Й., Буй Д. Б., Поляков С. А. Реляційні бази даних: табличні алгебри та SQL-подібні мови. – К.: «Академперіодика». – 2001. – 197с.

4. Романов О.І. Конспект лекцій з дисципліни "Методи управління телекомунікаційними мережами". 2016 р. Посилання на конспект лекцій з дисципліни. http://ela.kpi.ua/handle/123456789/17668

5. Колонтаєвський Ю.П., Сосоков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка./Підручник. — К.: Каравелла, 2009.

6. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Досягнення в телекомунікаціях-2019 / За наук. ред. М.Ю. Ільченка: монографія. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 336 с.

7. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. – К.: НВП "Видавництво "Наукова думка" НАН України", 2008. – 328 с.

8. Основи теорії телекомунікацій / За редакцією М. Ю. Ільченка / Підручник для вишів. — К.: Техніка, 2010.

9. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних за кладів. Ч. 1 і 2 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О. І. Рибін / За заг. редакцією В. М. Шокала та В. І. Правди. — Харків: Компанія СМІТ, 2008.

10. Шокало В. М., Правда В. І., Усін В. А., Вунтесмері В. С., Грецьких Д. В. Електродинаміка та поширення радіохвиль. Ч. 1 і 2 / За заг. ред. В. М. Шокало та В. І. Правди. — Харків: Колегіум, 2009.

11. Бондаренко І.М. Мікроелектроніка НВЧ. Ч.1. Елементи та пристрої НВЧ тракту: Навч. посібник для студентів ВНЗ. − Харків: ХНУРЕ. − 2017. – 152 с.

12. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. Антенні пристрої: Навч. посібник. – К: НАУ, 2018. – 200 с.

13. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи. – К.: Наукова думка, 2017. – 738 с.

14. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник. — К.: Техніка, 2001.

15. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи широкосмугового радіодоступу. – К.: Наукова думка, 2009. – 312 с.

16. Системи зв'язку з рухомими об'єктами / С.О. Кравчук, О.Г. Голубничий, А.Г. Тараненко, В.Г. Потапов, О.П. Ткаліч: підручник. – К.: Спринт-Сервіс, 2012. – 452 с.

17. Романов А.И. Конспект лекцій з дисципліни "Принципи побудови та методи реалізації телекомунікаційних систем нового покоління". 2016 р. Посилання на конспект лекцій з дисципліни. http://ela.kpi.ua/handle/123456789/17778

18. Globa, L., Skulysh, M., Romanov, O., Nesterenko, M. Quality control for mobile communication management services in hybrid environment // Lecture Notes in Electrical Engineering, 2019. – с. 76-100.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.т.н., проф. каф. ЕКІР, НН ІТС	_____	Леонід УРИВСЬКИЙ
д.т.н., проф. каф. ІТТ, НН ІТС	_____	Лариса ГЛОБА
д.т.н., проф. каф. ТК, НН ІТС	_____	Сергій КРАВЧУК
д.т.н., проф. каф. РТС, РТФ	_____	Сергій ЖУК
к.т.н., доц. каф. РІ, РТФ	_____	Сергій МАРТИНЮК
д.т.н., проф. каф. ПРЕ, РТФ	_____	Євгеній НЕЛІН
д.т.н., проф. каф. КЕОА, ФЕЛ	_____	Олександр ЛИСЕНКО