

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

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(дата)

ПРОГРАМА

додаatkового вступного випробування

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 № 5/2025 від 05 червня 2025 р.

Голова НМКУ

_____ Сергій НАЙДА

Київ-2025

Зміст

I. Загальні відомості.....	3
II. Теми, що виносяться на екзаменаційне випробування.....	4
III. Навчально-методичні матеріали.....	7
IV. Рейтингова система оцінювання.....	9
V. Приклад екзаменаційного білету.....	10

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Додатковий вступний іспит на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» проводиться для тих вступників, які мають ступень магістра*.

Освітня програма «Електронні комунікації та радіотехніка» відповідає місії та стратегії КПІ ім. Ігоря Сікорського, за якою стратегічним пріоритетом університету є фундаменталізація підготовки фахівців. Особливості освітньої програми враховані шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення вступного випробування має виявити рівень підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Теоретичні питання вступного іспиту можна поділити на шість розділів:

1. Обробка сигналів в електричних колах
2. Антенні системи та приймальні пристрої
3. Багаторівневі архітектури обслуговування
4. Характеристика систем та методів управління ними
5. Багатоканальні системи зв'язку
6. Оцінка ефективності функціонування систем

Перші три розділи містять загальні питання, відповідь на які має знати кожен спеціаліст в галузі інформаційних технологій. Останні три розділи є більш орієнтованими на спеціальну підготовку вступника.

Завдання додаткового вступного випробування складається з двох теоретичних питань. До екзаменаційного білету включаються відповідно: 1 питання - з першого, другого або третього розділів, 2 - четвертого, п'ятого або шостого.

Додаткове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі усного екзамену.

Тривалість підготовки вступника до відповіді – 2 академічні години.

У наступному розділі програми наведені лише ті теми з зазначених розділів, які стосуються виконання завдань вступних випробувань.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньої програми «Телекомунікації та радіотехніка» наведено в розділі «Вступ до аспірантури» на веб-сторінці аспірантури та докторантури КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням <https://aspirantura.kpi.ua/>

*Відповідно доп.2 Розділу XV закону «Про вищу освіту» вища освіта за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста прирівнюється до вищої освіти ступеня магістра.

II. ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ВИПРОБУВАННЯ

1. Обробка сигналів в електричних колах

1.1. Методи обробки та передачі сигналів

Класифікація повідомлень, сигналів та завад. Дискретизація сигналів з обмеженим спектром. Методи обробки та передачі первинних сигналів. Методи модуляції та демодуляції дискретних сигналів.

1.2. Методи проходження сигналів через електричні кола

Аналіз проходження детермінованих сигналів через лінійні стаціонарні кола спектральним і часовим методами..

1.3. Принципи генерування гармонічних коливань та цифрової обробки сигналів

Принципи генерування гармонічних коливань в нелінійних колах із зворотним зв'язком

Принципи цифрової обробки сигналів.

Принципи оптимальної лінійної фільтрації сигналів.

2. Антенні системи та приймальні пристрої

2.1. Принцип побудови антенних систем

Особливості поширення радіохвиль в природних середовищах. Типи спрямовуючих систем.

Параметри антен у передавальному режимі. Типи антен та їх реалізація в різних діапазонах хвиль.

2.2. Принцип побудови приймальних пристроїв

Різновиди ліній передач (коаксіальні, хвильоводні, мікросмужкові, діелектричні, квазіоптичні). Основні технічні характеристики та структура радіоприймальних пристроїв.

3. Багаторівневі архітектури обслуговування

3.1. Потіки заявок та якість обслуговування заявок

Типи і моделі потоків заявок в телекомунікаційних мережах. Найпростіший потік заявок. Його опис і властивості. Моделі і способи обслуговування заявок в телекомунікаційних мережах. Поняття якості обслуговування. Рівні якості обслуговування.

3.2.Багаторівнева архітектура NGN.

Характеристика багаторівневої архітектури NGN.

Характеристика технологій транспортного рівня мережі NGN

Характеристика рівня управління NGN. Переваги і недоліки Softswitch.

3.3. Архітектура мереж IMS, MPLS та SDN.

Характеристика протоколів в архітектурі IMS.

Принципи побудови мереж MPLS.

Принципи побудови мереж SDN.

4. Характеристика систем та методів управління ними

4.1. Властивості та характеристики систем

Основні властивості та характеристики системи.

Поняття мережної архітектури та еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Особливості математичного моделювання систем. Загальні відомості про телекомунікаційні та інформаційні системи та мережі.

4.2. Інформаційна модель управління

Інформаційна модель управління та правила визначення керованих об'єктів.

Об'єкт, предмет та методологія інформаційного управління.

Об'єкт, предмет та метод інформаційних технологій.

4.3. Система мережевого управління Telecommunications Management Network

Принцип побудови і призначення основних елементів TMN (Telecommunications Management Network).

Загальні принципи концепції TMN та рівні управління мережею.

4.4. Комп'ютерні мережі

Структура комп'ютерної мережі. Склад і призначення її елементів.

Принцип побудови мереж IP. Принцип побудови комутатора та маршрутизатора IP мережі.

Принцип побудови мережі VLAN. Характеристика технології Ethernet.

Архітектура системи бази даних. Основні поняття.

5. Багатоканальні системи зв'язку

5.1.Принципи побудови магістральних багатоканальних систем зв'язку

Принципи побудови багатоканальних систем зв'язку.

Методи доступу до каналів радіорелейних та супутникових систем передачі.

Принцип побудови мереж на базі технології DWDM. Перелік елементів, їх призначення і функції. Цифрові системи передачі. .

5.2. Принципи побудови стільникових систем передачі

Принципи побудови покриття території обслуговування мобільного зв'язку. Архітектура стільникових мереж мобільного зв'язку 4G. Архітектури систем мобільного зв'язку LTE.

6. Оцінка ефективності функціонування систем

6.1. Перспективні інформаційні технології та їх застосування

Загальна характеристика технології IoT. Вимоги технології до телекомунікаційних систем.

Застосування хмарних обчислень в телекомунікаціях та радіотехніці.

6.2. Надійність та ефективність систем та мереж

Надійність і живучість інформаційних, телекомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. Показники їх оцінки.

Ефективність інформаційних, телекомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. Показники ефективності.

ІІІ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література до 1-го розділу

1. Основи теорії телекомунікацій / За редакцією М. Ю. Ільченка / Підручник для вишів. — К.: Техніка, 2010.
2. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. 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.

Література до 2-го розділу

3. 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.
4. Бондаренко І.М. Мікроелектроніка НВЧ. Ч.1. Елементи та пристрої НВЧ тракту: Навч. посібник для студентів ВНЗ. — Харків: ХНУРЕ. — 2017. — 152 с.
5. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. Антенні пристрої: Навч. посібник. — К: НАУ, 2018. — 200 с.

Література до 3-го розділу

6. 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>
7. Колонтаєвський Ю.П., Сосоков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка./Підручник. — К.: Каравелла, 2009.
8. 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.
9. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. — К.: НВП "Видавництво "Наукова думка" НАН України", 2008. — 328 с.

Література до 4-го розділу

10. 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.
11. 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.
12. 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.

Література до 5-го розділу

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.

Література до 6-го розділу

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.

IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали. При визначенні загального рейтингу вступника початковий рейтинг за екзамен перераховується у 200-бальну шкалу за відповідною таблицею (п.4) .

2. На екзамені абітурієнти готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету.

Кожне завдання комплексного фахового вступного випробування містить три теоретичні питання. Перші два питання є загальними за галуззю інформаційних технологій. Останнє питання орієнтоване на спеціальну підготовку вступника.

Кожне з двох питань оцінюється у 50 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 46-50 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 37-45 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 30-36 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

3. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

В разі отримання вступником підсумкової оцінки 60 балів і вище приймається рішення щодо допуску вступника до основного іспиту.

В разі отримання підсумкової оцінки нижче 60 балів приймається рішення щодо недопуску вступника до основного іспиту.

У. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Освітній ступінь	<u>доктор філософії</u>
Спеціальність	<u>172 Електронні комунікації та радіотехніка</u>
Навчальна дисципліна	<u>Додатковий вступний іспит</u>

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Питання 1

2. Питання 2

Затверджено

Гарант освітньої програми _____ Леонід УРИВСЬКИЙ

Київ 2025

РОЗРОБНИКИ:

Ільченко Михайло Юхимович, д.т.н., проф., академік НАН України,
науковий керівник Навчально-наукового інституту
телекомунікаційних систем,

Уривський Леонід Олександрович, д.т.н., проф., професор кафедри
електронних комунікаційних та інтернету речей

Глоба Лариса Сергіївна, д.т.н., проф., професор кафедри
інформаційних технологій в телекомунікаціях

Дубровка Федір Федорович, д.т.н., проф., професор кафедри
радіоінженерії

Жук Сергій Якович, д.т.н., проф., завідувач кафедри радіотехнічних
систем

Кравчук Сергій Олександрович, д.т.н., проф., завідувач кафедри
телекомунікацій

Лисенко Олександр Миколайович, д.т.н., проф., завідувач кафедри
конструювання електронно-обчислювальної апаратури

Нелін Євгеній Андрійович, д.т.н., проф., професор кафедри прикладної
радіоелектроніки