

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Руслан БЛОСКУРСЬКИЙ



2024 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня «доктор філософії»
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 17 ЕЛЕКТРОНІКА ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 172 «ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА»

Чернівці - 2024

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури
для здобуття наукового ступеня доктора філософії
зі спеціальності 172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра радіотехніки та інформаційної безпеки

ВСТУП

Метою вступного іспиту є визначення рівня теоретичної та практичної підготовки вступників, визначення відповідності знань, умінь і навичок вимогам навчання в аспірантурі за обраним напрямом підготовки, їх готовності освоїти вибрану програму підготовки, виявити наукові інтереси і потенційні можливості у сфері науково-дослідної роботи. Завдання програми — дати уявлення вступникам до аспірантури про необхідний об'єм і зміст розділів і тем, які необхідні для вивчення і підготовки.

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 та процесів. Стационарні та нестационарні, 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 та багатовимірних функцій.
4. Загальна схема системи передавання інформації за К. Шенонном. Короткі характеристики етапів обробки інформації для цієї схеми.
5. Характеристики методів передавання інформації, основані 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 при передачі інформації по каналах зв'язку із різними типами завад: багатопроменевому поширенню сигналів, білому адитивному Гаусовому шуму, інтерференції сигналів у єдиному частотному каналі (канальне кодування, некогерентне та когерентне детектування сигналів).
8. Основні принципи побудови систем радіолокацій. Методи і пристрої вимірювання дальності. Методи і пристрої вимірювання координат.
9. Лінійні кола з розподіленими параметрами. Еквівалентна схема та рівняння довгої лінії. Коефіцієнт відбиття 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 автопідстроювання 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 стільникового зв'язку: принципи побудови і стандарти. Будова стільникової мережі GSM. Будова цифрової мобільної станції.
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 вирішують нейронні мережі: класифікація, прогнозування, пошук регресійної залежності.
19. Теоретичні основи багатоканального зв'язку. Класифікація БКС передачі інформації: Підвищення ефективності БКС.
20. Проектування мереж зв'язку. Структура мережі зв'язку. Основні поняття теорій 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. Мережний алгоритм 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, організації службових каналів.
23. Елементи теорії інформації. Міри інформації. Інформація та ентропія. Ентропійні методи кодування з метою стиску та інформації. Особливості кодування мовної інформації.
24. Класифікація матеріалів за типом провідності високочастотного струму і за типом основних носіїв заряду. Поширення електромагнітних хвиль у середовищах із кінцевою провідністю, ідеальних провідниках та ідеальних діелектриках. Фазова та групова швидкість електромагнітних хвиль.

25. Рівномірний та гауссовий закони розподілу випадкових величин та їхні числові характеристики. Багатовимірні випадкові величини, та приклад обчислення їх 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 системи захисту інформації. Технічна реалізація сучасних методів несанкціонованого доступу до інформації. Оцінка ефективності систем захисту інформації.
30. Пристрої НВЧ: функціональне призначення, області застосування, класифікація, основні параметри та характеристики.
31. Багатополюсники НВЧ та їх характеристики. Хвильові матриці розсіювання, матриці опорів та провідності. Хвильова матриця передачі. Принципи узгодження високочастотних приладів.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 172 – ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА
РАДІОТЕХНІКА**

Вступне фахове випробування проводиться в тестовій формі за наступним порядком: до кожного завдання пропонується 4 варіанти відповідей (дистрактори), з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним неправильно, якщо: а) позначено неправильну відповідь (дистрактор); б) позначено два або більше варіантів відповіді (дистрактори), навіть якщо серед них є правильна відповідь (дистрактор); в) відповідь не позначено взагалі.

Екзаменаційне тестування передбачає 40 питань. Оцінювання відповіді вступника на кожне з питань здійснюється за урахуванням таких норм та критеріїв:

перший рівень 25 тестових завдань, кожне з яких оцінюється по 2 бала;
другий рівень 10 тестових завдань, кожне з яких оцінюється по 4 бала;
третій рівень 5 тестових завдань, кожне з яких оцінюється по 6 балів;

Загальна оцінка за тестування підраховується як сума балів набраних абітурієнтом за трьома рівнями за шкалою оцінювання 80-200 балів.

Максимальна кількість балів на вступному іспиті – 200 балів. Обрахування здійснюється автоматично системою.

Вступний іспит вважається складеним за умови отримання абітурієнтом не менше 100 балів, що відповідає нижній межі оцінки задовільного рівня.

Рішення про зарахування вступника на навчання приймається Приймальною комісією Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича відповідно до встановленої університету ліцензії за набраним конкурсним балом згідно з Правилами прийому до аспірантури Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії у 2024 році, затвердженого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 28 червня 2024 року, протокол № 10.

ЛІТЕРАТУРА ОСНОВНА

1. Айфичер, Эммануил С., Джервис, Барри У. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 992 с.
2. Скляр, Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1101 с.
3. Корнієнко В. І. Інтелектуальне моделювання нелінійних динамічних процесів у системах керування, кібербезпеки, телекомунікацій: підручник / В. І. Корнієнко, О. Ю. Гусєв, О. В. Герасіна; за заг. Ред. В. І. Корнієнка; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 536 с.
4. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 1. – Харків: «Компанія СМІТ», 2003. – 580 с.
5. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 2. – Харків: «Компанія СМІТ», 2003. – 444 с.
6. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 3. – Харків: «Компанія СМІТ», 2005. – 528 с.
7. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 4. – Харків: «Компанія СМІТ», 2003. – 496 с.
8. Поповський В.В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 368с.
9. Н.В. Захарченко, В.Г. Кононович. Применение микропроцессорной ПЗВМ в сетях и устройствах связи.-К.: Техника, 1993.-238 с.
10. В.О. Омельченко, В.М. Безрук, Я. Л. Драган, О.О. Колесников. Конспект лекцій і задачник з курсу "Імовірнісні моделі випадкових сигналів і полів для обробки сигналів".- Харків, ХТУРЕ, 1994.-285с.
11. Мандзій Б.А., Желяк Р.І. Основи теорії сигналів. ЛДКФ "Атлас": Львів, 2001.-152с.
12. Климаш М.М., Пелішок В.О., Михайлович П.М. Технології мереж мобільного зв'язку. -К.: «Освіта України» 2010. - 624 с.
13. Пілінський В. В. Технічна електродинаміка та поширення радіохвиль: навч. посіб. Для студентів напряму підготовки 6.050903 «Телекомунікації» / В. В. Пілінський. – К.: Національний технічний університет України «КПІ», 2014. – 336 с.
14. Ю. Я. Бобало, Р. І. Желяк, М. Д. Кіселичник, З. О. Колодій, Б. А. Мандзій, В. М. Якубенко. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл: за ред. д-ра техн. наук, проф. Ю. Я. Бобала та д-ра техн. наук, проф. Б. А. Мандзія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 320 с.
15. А. М. Сергієнко, А. А. Молчанова, В. О. Романкевич. Комп'ютерна дискретна математика. Навчальний посібник. – Київ: Видавництво КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2022. – 189 с.
16. Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем: підручник. За загальною редакцією Захарченко М. В. / Захарченко М. В., горохов С. М., Балан М. М., Гаджієв М. М. Корчинський В. В., Ложковський А. Г. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. – 240 с.
17. Системи безпроводних технологій передачі даних. Applied informatics and digital data transmission systems. Андрій Ящук. Електронне видання в рамках проекту «Програма транскордонного співробітництва Польща-Білорусь-Україна 2007-2013».
18. Д. О. Василенко. Пристрої надвисоких частот. Конспект лекцій. Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2023. – 182 с.
19. Ю. Я. Бобало, Б. А. Мандзій, П. Г. Стахів, Л. Д. Писаренко, Ю. І. Якименко. Основи теорії електронних кіл. Підручник за ред. Ю. Я. Бобало. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.

ЛІТЕРАТУРА ДОДАТКОВА

1. Багатоканальні системи передачі інформації. Електронний навч. посіб. Ред 2-га, виправлена та доп. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2020. – 153 с. / укл.: Браїловський В.В., Ластівка Г. І., Рождественська М. Г.

https://drive.google.com/file/d/185ENNzoeKZmdhytsIa2rq_EyWK3EFuha/view.

2. Ліцензування, атестація та сертифікація в сфері безпеки об'єктів інформаційної діяльності. Електронний навчальний посібник. Укладачі: Кушнір М. Я., Горбулик В. І. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023.

https://drive.google.com/file/d/1SdEY2WkJsDj1C4it7YCCHbn_PPynvWPI/view.

3. Ластівка Г. І., Гресь О. В. Методи та засоби технічного захисту інформації. Методичні вказівки до курсового проектування. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т., 2022.

<https://drive.google.com/file/d/19gvHSMhwKACWvo6UnW1NH4QWgtAvDvn4/view>.

4. Радіоавтоматика. Навчальний посібник. Укладачі: С. Д. Галюк, Д. А. Вовчук. Чернівці: Чернівецький Національний університет імені Ю. Федьковича. – 2022. – 136 с.

https://drive.google.com/file/d/1_h6xfEQT4_tRh9XmONT0roxTgD-x4LnA/view.