

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

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії
Навчально-наукового інституту
телекомунікаційних систем

Директор НН ІТС  Михайло ІЛЬЧЕНКО

« 20 » « 02 » 2022 р.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра
«Інженерія інноваційних інформаційно-телекомунікаційних технологій та
систем»

за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка

Програму рекомендовано:

кафедрою інформаційно-комунікаційних
технологій та систем

Протокол № 6 від «17» «лютого» 2022 р.

В.о. завідувача

Валерій ПРАВИЛО

кафедрою телекомунікацій

Протокол № 6 від «17» «січня» 2022 р.

Завідувач

Сергій КРАВЧУК

Київ – 2022

ВСТУПНА ЧАСТИНА

Програма комплексного фахового випробування регламентує форму, зміст, критерії оцінювання та загальний порядок проведення комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра «Інженерія інноваційних інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем» за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Дана програма укладена на підставі наступних дисциплін:

1. Основи теорії кіл;
2. Цифрове оброблення сигналів;
3. Інформатика;
4. Основи теорії телекомунікацій.

Комплексне фахове випробування проводиться у відповідності до затвердженого “Положення про вступні випробування до Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”.

Комплексне фахове випробування проводиться письмово, з використанням затверджених білетів, які містять чотири питання з дисциплін бакалаврської підготовки. Загальна тривалість випробування не більше 4-х академічних годин (180 хв.) - без перерви. Час, відведений на виконання кожного завдання в білеті необмежений.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Перелік питань до комплексного фахового випробування з дисципліни “Основи теорії кіл”

1. Основні поняття і закони електричних кіл. Резистивні кола.
2. Кола при гармонічних впливах. Метод комплексних амплітуд та його застосування при розрахунку електричних кіл.
3. Розрахунок потужностей методом комплексних амплітуд.
4. Баланс потужностей. Умови узгодження.
5. Частотні характеристики найпростіших лінійних радіоелектронних пристроїв.
6. Частотні характеристики одиночних і зв'язаних коливальних контурів.
7. Перехідні процеси в лінійних радіоелектронних пристроях. Класичний метод аналізу перехідних процесів.
8. Аналіз перехідних процесів операторним методом.
9. Основи теорії чотиріполюсників.
10. Кола з розподіленими параметрами.
11. Довгі лінії.
12. Електричні LC-фільтри.
13. Нелінійні елементи. Характеристики, параметри. Способи представлення характеристик. Моделі нелінійних радіоелектронних пристроїв.
14. Статичний режим нелінійних радіоелектронних пристроїв. Методи аналізу.
15. Методи аналізу нелінійних радіоелектронних пристроїв в часовій області.
16. Методи аналізу нелінійних радіоелектронних пристроїв в частотній області.
17. Підсилювачі з загальним емітером, загальною базою, загальним колектором.
18. Диференціальні підсилювачі.
19. Підсилювачі потужності.
20. Підсилювач радіочастоти.
21. Резонансні підсилювачі потужності.
22. Принципи побудови автогенераторів. Класифікація. Вимоги. Характеристики.
23. LC-автогенератори з трансформаторним зв'язком.
24. Умови самозбудження. Стаціонарний режим. Стабілізація частоти.
25. Принцип перетворення частоти. Узагальнена схема перетворювача частоти.
26. Схеми перетворювача частоти на транзисторах.
27. Детектори амплітудно-модульованих сигналів.
28. Частотні детектори.
29. Фазові детектори.
30. Системний підхід при проектуванні нелінійних радіоелектронних пристроїв в мікроелектронному виконанні.

Перелік питань до комплексного фахового випробування з дисципліни “Цифрове оброблення сигналів”

1. Як описуються лінійні дискретні системи у функціях часу? Що таке передатна функція лінійної дискретної системи?
2. Як пов'язана імпульсна характеристика та передатна функція лінійної дискретної системи?
3. Який взаємозв'язок між дискретною передавальною функцією та різницеvim рівнянням лінійної дискретної системи?
4. Як відрізняються дискретні передавальні функції не рекурсивних та рекурсивних лінійних дискретних систем?
5. Запишіть рівняння та дискретну передавальну функцію рекурсивної лінійної дискретної системи другого порядку.
6. Що таке згортка дискретних сигналів? Як вона обчислюється? Які функції MatLab використовуються для обчислення згортки дискретних сигналів та знаходження вихідного сигналу лінійної дискретної системи, заданої різницеvim рівнянням?
7. У чому полягає цифрове згладжування сигналу?
8. Як реалізуються алгоритми лінійного згладжування через три точки та двократного згладжування через три точки?
9. У чому полягає геометричний зміст лінійного згладжування?
10. У чому полягає суть медіанної фільтрації? Які числові значення може приймати медіана і чому?
11. Як реалізується фільтрація за допомогою згладжувального поліному через п'ять точок?
12. Як зміниться довжина масиву значень згладженого сигналу порівняно з початковим за різними алгоритмами згладжування? Як оцінюється часова затримка згладженого сигналу?
13. Із якою метою виконують апроксимацію та інтерполяцію сигналів? Які ви знаєте способи погодження апроксимуючої кривої з параметрами вимірів?
14. Які функції використовуються для апроксимації? Поясніть основні етапи визначення коефіцієнтів для різних видів апроксимуючих функцій.
15. Як виконати апроксимацію поліноміальною функцією?
16. Як виконати апроксимацію експоненціальною функцією?
17. У якому разі виконують апроксимацію рядом Фур'є?
18. Як виконати апроксимацію за допомогою сплайнів?
19. Що називається цифровим фільтром? Якими способами можна реалізувати цифровий фільтр?
20. Які є типи частотно-вибіркових фільтрів? Як класифікують фільтри за способом математичної реалізації?
21. Якими рівняннями описують нерекурсивний і рекурсивний фільтри? Що називається передатною функцією цифрового фільтра?
22. На підставі яких аналогових фільтрів-прототипів реалізуються цифрові фільтри?
23. Які можливості має пакет FDATool програми MatLab? Яка послідовність синтезу цифрових фільтрів у пакеті FDATool?

24. Що таке специфікація фільтра? Які параметри й характеристики фільтрів можна отримати в пакеті FDATool? Як імпортувати розроблений у FDATool фільтр у Simulink?

25. Що таке адаптивна фільтрація? Охарактеризуйте область використання адаптивних систем фільтрації.

26. Які задачі має виконувати адаптивний фільтр? Як змінюється частотна характеристика адаптивних фільтрів?

27. Охарактеризуйте адаптивний алгоритм Вінера.

28. Охарактеризуйте адаптивний алгоритм найменших квадратів Уидроу-Хопфа.

29. У чому особливості обчислення коефіцієнтів у рекурсивних схемах найменших квадратів? Які переваги та недоліки адаптивних систем фільтрації?

30. Опишіть загальну структуру адаптивного фільтра.

Перелік питань до комплексного фахового випробування з дисципліни “Інформатика”

1. Опишіть логічну структуру комп'ютера згідно з архітектурою фон Неймана. Які компоненти в ній виділяють? Які їх функції?

2. Що таке програмне забезпечення обчислювальної техніки, яка його взаємодія з апаратним забезпеченням?

3. Які три рівні пам'яті можна виділити в комп'ютері? Дайте короткий опис.

4. Що таке буферна пам'ять і кеш-пам'ять? Що між ними спільного і різного?

5. Що таке шинний інтерфейс комп'ютера? Які стандарти шинного інтерфейсу Ви знаєте? Дайте їх коротку характеристику.

6. Що таке материнська плата комп'ютера? Які компоненти материнської плати Ви знаєте? Опишіть взаємодію між пристроями, підключеними до материнської плати.

7. Які сервісні компоненти входять до складу материнської плати? Дайте короткий опис кожного з них. Які найбільш відомі стандарти материнських плат Ви знаєте?

8. Які функції центрального процесора? Що таке мікропрограмне і схемне управління? Які основні компоненти виділяють в архітектурі центрального процесора? Дайте їх коротку характеристику. Які основні характеристики центрального процесора?

9. Які системні ресурси комп'ютера Ви знаєте? Дайте короткий опис кожного з них.

10. Які типи внутрішньої пам'яті Ви знаєте? Класифікуйте і покажіть схематично зв'язки цих типів, давши короткі коментарі.

11. Що таке зовнішня пам'ять? Класифікуйте і покажіть схематично зв'язки цих типів, давши короткі коментарі. Опишіть сучасні інтерфейси зовнішньої пам'яті.

12. Що Ви знаєте про дисководи гнучких і жорстких магнітних дисків? Які їх характеристики, основні елементи, побудова?

13. Які типи пристроїв зовнішньої пам'яті дозволяють копіювати великі обсяги даних з одного комп'ютера на інший? Надайте приклади і наведіть короткий опис кожного з них, в т.ч. опишіть самі процеси оптичного запису. Що Ви знаєте про оптичні диски і дисководи? опишіть їх побудову, типи, характеристики.

14. Які основні компоненти утворюють відеосистему персонального комп'ютера? опишіть побудову, принцип дії, типи CRT-моніторів, рідкокристалічних і плазмових моніторів. Яка їх побудова і характеристики?

15. Що таке відеокарта? Які їх основні характеристики? Дайте короткий опис кожної з них.

16. Клавіатура. Паралельний і послідовний порти. Маніпулятори. Діджитайзер. опишіть коротко кожний з типів пристроїв. Яке їх призначення, особливості, принцип функціонування, характеристики?

17. Що таке принтер? Які їх типи і характеристики? Дайте короткий опис кожного з них. опишіть принцип формування зображень в матричному, струменевому та лазерному принтерах.

18. Що таке сканер? Які їх типи, характеристики, принцип дії?

19. Засоби мультимедіа. Яке призначення, особливості, принцип функціонування, характеристики пристроїв, що відносяться до цієї групи?

20. Найпростіша програма мовою C++. Наведіть приклад і дайте коментарі. Компіляція і виконання програми. Компілятори та інтегровані оболонки для мови C.

21. Основні структури мови. Імена, змінні, константи. Операції та вирази.

22. Арифметичні операції мови C++. Операції порівняння. Логічні операції

23. Бітові операції. Умовна операція. Послідовність операцій. Операції присвоювання.

24. Порядок обчислення виразів. Оператори-вирази.

25. Оператори управління, умовні оператори, оператори циклу, оператор повернення, оператор переходу

26. Імена функцій. Виклик функцій. Необов'язкові аргументи функцій.

27. Масиви.

28. Структури.

29. Показчики (вказателі).

30. Підходи до програмування. Об'єктно-орієнтоване програмування. Поняття об'єкта.

Перелік питань до комплексного фахового випробування з дисципліни "Основи теорії телекомунікацій"

1. Часове й спектральне подання сигналів. Узагальнений ряд Фур'є. Фізичний зміст. Область використання.

2. Спектри періодичних і неперіодичних сигналів. Ряд Фур'є. Пряме й зворотне перетворення Фур'є. Приклади використання перетворення Фур'є.

3. Спеціальні способи часового подання детермінованих сигналів. Огинаюча сигналу. Миттєва частота. Миттєва фаза. Аналітичний сигнал і його властивості. Перетворення Гільберта.

4. Загальні відомості про модульовані сигнали. Сигнали з амплітудною модуляцією і їхні різновиди. Загальні властивості сигналів з кутовою модуляцією Математичний опис. Параметри.

5. Загальні відомості про маніпульовані сигнали. Багатопозиційні сигнали. Часове та векторне подання. Приклади.

6. Способи завдання випадкових сигналів. Інтегральна й диференціальна щільність розподілу випадкового процесу. Функція кореляції випадкового процесу і її властивості. Приклади.

7. Показники спектральних і енергетичних характеристик випадкових процесів. Спектральні й енергетичні властивості "гауссового шуму". Окремі випадки "гауссового шуму".

8. Дискретне подання безперервних сигналів. Постановка завдання. Область практичного використання. Теорема В. А. Котельникова. Зміст. Фізичний зміст.

9. Канали з постійними й випадковими параметрами. Математичні моделі. Фізичні властивості.

10. Поняття про завади та перекручування в каналах зв'язку. Адитивні і мультиплікативні завади. Математичний опис. Приклади.

11. Проблема завадостійкості. Завдання теорії завадостійкості. Критерії завадостійкості. Призначення. Фізичний зміст. Показники завадостійкості. Область використання. Приклади.

12. Критерій "ідеального спостерігача". Правило максимальної правдоподібності. Фізичний зміст. Область використання.

13. Кореляційний прийом і його різновиди. Переваги. Область використання.

14. Когерентна оптимальна обробка дискретних двійкових сигналів. Схема. Правило ухвалення рішення. Імовірність помилки при оптимальному когерентному прийомі дискретних двійкових сигналів. Загальне вираження.

15. Некогерентна оптимальна обробка дискретних двійкових сигналів. Схема. Правило ухвалення рішення. Імовірність помилки при оптимальному некогерентному прийомі дискретних двійкових сигналів. Загальне вираження.

16. Критерії завадостійкості систем передачі безперервних повідомлень.

17. Класифікація задач теорії виявлення й оцінок.

18. Критерії прийняття рішення і їхній взаємозв'язок.

19. Лінійна фільтрація. Основні поняття. Рівняння Вінера-Хопфа.

20. Постановка задачі теорії інформації. Основна модель передачі повідомлення в системі зв'язку й характеристика її елементів.

21. Кількісна міра інформації. Ентропія джерела дискретних повідомлень.

22. Пропускна здатність дискретного каналу з завадами. Теорема кодування Шеннона для дискретного джерела й дискретного каналу з завадами. Фундаментальне значення теореми.

23. Кількість інформації, переданої від безперервного джерела по безперервному каналу. Диференціальна ентропія.

24. Пропускна здатність безперервного каналу із безперервним джерелом. Формула Шеннона. Область використання. Фундаментальне значення.

25. Задачі теорії кодування. Класифікація кодів. Принципи завадостійкого кодування.

26. Умови для виявлення й виправлення помилок за допомогою лінійних кодів.

27. Систематичні двійкові коди. Коди Хеммінга. Особливості процедур кодування й декодування. Здатність виправляти помилки.

28. Класифікація методів підвищення ефективності систем зв'язку.

29. Цифрові способи передачі безперервних повідомлень. Імпульсно-кодова модуляція.

30. Багатоканальна передача безперервних повідомлень. Класифікація методів. Часовий і частотний поділ каналів. Область використання. Переваги. Недоліки.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Комплексне фахове випробування проводиться згідно затвердженого розкладу в аудиторії інституту протягом не більше 4-х академічних годин (180хв.), без перерви.

Під час проведення комплексного фахового випробування та відповіді на питання білету користування допоміжними матеріалами (довідники, прилади, тощо) заборонено.

Приклад екзаменаційного білета комплексного фахового випробування

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітньо-наукова програма – Інженерія інноваційних інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____

1. Частотні характеристики найпростіших лінійних радіоелектронних пристроїв.
2. У чому полягає суть медіанної фільтрації? Які числові значення може приймати медіана і чому?
3. Які сервісні компоненти входять до складу материнської плати? Дайте короткий опис кожного з них. Які найбільш відомі стандарти материнських плат Ви знаєте?
4. Кількісна міра інформації. Ентропія джерела дискретних повідомлень.

Затверджено на засіданні Вченої ради НН ІТС
протокол № ____ від “ ____ ” _____ 20 ____ р.

Перший заст. директора НН ІТС

Гліб АВДЄЄНКО

Критерії оцінювання відповідей комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-наукову програму підготовки магістра “Інженерія інноваційних інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем” за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка

На комплексному фаховому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який включає чотири питання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін.

Відповідь на кожне питання оцінюється за 100-бальною шкалою:

- повна відповідь з виводами формул, схемами, поясненнями, прикладами, розрахунками (не менше 95% потрібної інформації) – 100...95 балів;
- повна відповідь з непринциповими неточностями (не менше 85% потрібної інформації) – 94...85 балів;
- повна принципово правильна відповідь зі скороченим набором схем, пояснень, прикладів, розрахунків (не менше 75% потрібної інформації) –

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

З дисципліни “Основи теорії кіл”

1. Шелковников Б.Н., Теория электрических цепей (Основы радиоэлектроники), Конспект лекций, К., 2007р.
2. Арбузнікова Н.Ф., Новіков О.О., Калашніков А.Ю., Шкуліпа А.В. “Теорія електричних кіл та сигналів”, навчальний посібник, Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова, Одеса 2006р.
3. Осадчук О. В., Звягін О. С. “Теорія електричних кіл і сигналів”, навчальний посібник, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2015р.
4. Булашенко А. В. “Теорія електричних та магнітних кіл”, конспект лекцій, Сумський державний університет, Шосткинський інститут, Суми, 2012р.

З дисципліни “Цифрове оброблення сигналів”

1. Основы цифровой обработки сигналов : курс лекций / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 750 с.
2. Перекрест А. Л. Практикум з вивчення методів цифрової обробки сигналів у прикладних програмних пакетах : навчальний посібник / А. Л. Перекрест, О. П. Чорний, Г. О. Гаврилець. – Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2015. – 144 с.
3. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учебник для вузов / А. Б. Сергиенко. – СПб. : Питер, 2003. – 758 с.
4. Бабак Б. П. Обробка сигналів/ Б. П. Бабак, В. С. Хандецький, Е. Шрюфер – К. : Либідь, 1996. – 400 с.
5. Грант П. М. Адаптивные фильтры: моногр. / П. М. Грант, К. Ф. Н. Коуэн. – М. : Мир, 1988. – 392 с.

З дисципліни “Інформатика”

1. Кравчук С.О., Шонін В.О. Основи комп'ютерної техніки. – К.: Політехніка, 2005. – 344 с.
2. Алексєєв М.О. «Інформатика-1», електронний конспект лекцій.
3. Глинський Я.М. С++. С++Builder: Навч. посібник/ Я.М. Глинський, В.Є. Анохін, В.А. Рязьська. - Львів: Деол, 2003. - 192 с.: іл.
4. Казиев В.М. Введение в информатику.
<http://www.intuit.ru/department/informatics/intinfo/>

З дисципліни “Основи теорії телекомунікацій”

1. Основы теории телекоммуникаций: підручник / О.В. Корнейко, О.В. Кувшинов, О.П. Лежнюк [та ін.] ; за заг. ред. М.Ю. Ільченка. – К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ», 2010. – 788 с. : іл.

2. Бірюков М.Л., Стеклов В.К., Костік Б.Я. Транспортні мережі телекомунікацій, системи мультиплексування. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. Стеклова В.К., - К.: Техніка, 2005р. – 312с.

3. Воробієнко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: підруч. [для вищ. навч. закл.] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: СММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

В.о. завідувача кафедри ІКТС _____ Валерій ПРАВИЛО

Професор кафедри ІКТС _____ Леонід УРИВСЬКИЙ

Професор кафедри ІКТС _____ Аліна МОШИНСЬКА

Професор кафедри ІКТС _____ Марія СКУЛИШ

Завідувач кафедри ТК _____ Сергій КРАВЧУК