

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Приладобудівного факультету

Протокол № 2/17 від 27.02.2017 р.

Голова вченої ради _____ Г.С. Тимчик

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну
програму підготовки магістра
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
по спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного
контролю і діагностики»

Програму рекомендовано кафедрою
приладів і систем неруйнівного контролю
Протокол № 3 від 14 лютого 2017 р.

Завідувач кафедри _____ А. Г. Протасов

ВСТУП

Програма комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра по спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного контролю і діагностики» складена на основі освітньо-професійної програми СВО напряму підготовки 6.051003 – «Приладобудування».

Програма розроблена згідно з навчальними програмами нормативних фахових навчальних дисциплін: «Ультразвукові методи неруйнівного контролю», «Електроніка», «Контрольно-вимірювальна техніка», «Електромагнітні методи неруйнівного контролю».

Комплексне фахове випробування проводиться в письмовій формі. Кожен студент отримує білет, який складається з трьох завдань у вигляді задач. Загальна кількість білетів - 30 шт.

Проведення вступного випробування триває не більше 2 астрономічних годин (120 хвилин) без перерви.

УЛЬТРАЗВУКОВІ МЕТОДИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

1. Фізичні основи акустичних методів контролю

- 1.1. Акустичне поле та його показники.
- 1.2. Форми та типи хвильових процесів та їх особливості.
- 1.3. Характеристики проходження та відбиття ультразвукових (УЗ) хвиль на межах середовищ.
- 1.4. Характеристики згасання УЗ хвиль. Коливальні системи із згасанням.

2. Перетворювачі для ультразвукового контролю

- 2.1. Основи теорії електромеханічного перетворення. П'єзо ефект.
- 2.2. Типи перетворювачів. Елементи конструкцій п'єзоперетворювачів. Розрахунки геометричних розмірів п'єзоелементів.
- 2.3. Контактні та безконтактні способи випромінювання та прийому УЗ хвиль.

3. Просторові характеристики випромінювання-прийому

- 3.1. Елементи теорії випромінювання-прийому УЗ хвиль.
- 3.2. Розрахунки акустичних трактів.

ЕЛЕКТРОНІКА

1. Електрорадіоелементи

- 1.1. Принцип дії р-n переходу.
- 1.2. Діоди. Основне рівняння діода. Принцип дії. Схема заміщення.
- 1.3. Біполярні транзистори. Принцип дії.
- 1.4. Електричні характеристики та параметри транзисторів. Основні схеми вмикання. Схеми заміщення.
- 1.5. Динамічний режим дії транзисторів.
- 1.6. Польові транзистори. Фізика дії.
- 1.7. Основні параметри, схеми заміщення польових транзисторів.
- 1.8. Фотоелектронні прилади. Принцип дії, характеристики і параметри фотоелектронних приладів. Фотодіоди, світлодіоди, оптрони.
- 1.9. Інтегральні схеми. Класифікація інтегральних схем. Термінологія, особливості пасивних та активних елементів. Параметри та система умовних позначень.

2. Схеми і аналіз

- 2.1. Підсилювачі. Класифікація, основні характеристики та параметри підсилювачів. Нелінійні спотворення підсилювачів.
- 2.2. Динамічні характеристики підсилювачів. Режим роботи підсилюючого каскаду. Еквівалентні схеми вхідних та вихідних кіл одиночних підсилюючих каскадів.
- 2.3. Класи підсилення підсилювачів.
- 2.4. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Параметри підсилювачів з зворотними зв'язками.
- 2.5. Каскади попереднього підсилення. Кола зміщення в підсилюючих каскадах. Температурна стабілізація режимів роботи.
- 2.6. Розрахунок динамічних параметрів підсилюючого каскаду в режимі малого сигналу з ємнісним зв'язком.
- 2.7. Розрахунок підсилювача з зворотним зв'язком.
- 2.8. Розрахунок підсилювача в схемах з ОЕ, ОБ і ОК. Багатокаскадні підсилювачі.
- 2.9. Підсилювачі з трансформаторним зв'язком.
- 2.10. Підсилювачі потужності з трансформаторним зв'язком.
- 2.11. Двухтактні трансформаторні підсилювачі.
- 2.12. Безтрансформаторні підсилювачі потужності.
- 2.13. Підсилювачі постійного струму.
- 2.14. Балансні підсилювачі, принцип дії.
- 2.15. Операційні підсилювачі, інвертуючі, неінвертуючі схеми включення, сумматори сигналів на базі ОП, інтегратори, диференціатори, мультівібратори на базі ОП.

3. Цифрові схеми

- 3.1. Двійкова система числення. Основи булевої алгебри, основні закони та аксіоми.
- 3.2. Мінімізація функцій за допомогою карт Карно.
- 3.3. Синтез комбінаційних схем. Елементна база цифрових мікросхем.
- 3.4. Особливості синтезу комбінаційних схем з кількома виходами.
- 3.5. Синтез схем з використанням термів не “додаючих клопотання”.
- 3.6. Дешифратори. Формувачі сигналів складної форми.
- 3.7. Мультиплексори, суматори.
- 3.8. Особливості проектування множників коду на інтегральних схемах.
- 3.9. Тригери, принцип дії.
- 3.10. Регістри пам'яті.
- 3.11. Лічильники з довільним коефіцієнтом переліку, реверсивні лічильники імпульсів.
- 3.12. Особливості проектування лічильників імпульсів з довільним коефіцієнтом переліку на базі серійних мікросхем.
- 3.13. Мікросхеми пам'яті.

- 3.14. Організація пам'яті заданного об'єму.
- 3.15. Проектування цифрових схем на базі мікросхем пам'яті.
- 3.16. Цифро-аналогові перетворювачі.
- 3.17. Аналого-цифрові перетворювачі.
- 3.18. Особливості проектування схем з використанням ЦАП і АЦП.

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

1. Лінійні електричні кола постійного струму

- 1.1. Основні закони електричного кола
- 1.2. Методи розрахунку електричного кола

2. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму

- 2.1. Основні властивості електричного кола синусоїдного струму і його розрахунок
- 2.2. Електричні кола з індуктивно-зв'язаними елементами та їх розрахунок
- 2.3. Резонансні явища і частотні характеристики

3. Лінійні електричні кола періодичного змінного струму

- 3.1. Трифазні електричні кола та їх розрахунки
- 3.2. Електричні кола несинусоїдного періодичного струму
- 3.3. Основи теорії чотириполюсників

4. Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах

- 4.1. Класичний метод розрахунку перехідних процесів
- 4.2. Операторний метод розрахунку перехідних процесів
- 4.3. Розрахунок перехідних процесів при дії ЕРС довільної форми

5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами

- 5.1. Усталені режими кола з розподіленими параметрами
- 5.2. Перехідні процеси в колах з розподіленими параметрами

6. Нелінійні електричні і магнітні кола

- 6.1. Нелінійні кола постійного струму
- 6.2. Нелінійні кола змінного струму

6.3. Перехідні процеси в нелінійних колах

7. Основи теорії електромагнітного поля

- 7.1. Рівняння електромагнітного поля
- 7.2. Електростатичне поле та його розрахунки
- 7.3. Електричне і магнітне поле постійних струмів
- 7.4. Змінне електромагнітне поле

КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

1. Аналогові вимірювальні прилади

- 1.1. Вимірювальні механізми.
- 1.2. Аналогові прилади для вимірювання струму та напруги.
- 1.3. Мостові ланцюги та компенсатори.

2. Цифрові прилади для вимірювання електричних величин

- 2.1. Вимірювання часових інтервалів .
- 2.2. Вимірювання періоду слідування електричних сигналів.
- 2.3. Вимірювання частоти слідування електричних сигналів .
- 2.4. Вимірювання зсуву фаз електричних сигналів .
- 2.5. Вимірювання напруги та струму .

3. Вимірювання інтегральних характеристик

- 3.1. Вимірювання інтегральних характеристик.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ МЕТОДИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

1. Магнітний неруйнівний контроль

- 1.1. Основні поняття та визначення.
- 1.2. Загальні відомості про магнітний НК.
- 1.3. Магнітна дефектоскопія.
- 1.4. Основні способи магнітної дефектоскопії.
- 1.5. Магнітна товщинометрія.

1.6. Магнітна структуроскопія.

2. Вихрострумний неруйнівний контроль

- 2.1. Загальні відомості про вихрострумний НК.
- 2.2. Контроль електропровідних ОК циліндричної форми у прохідних вихрострумного перетворювача (ВСП).
- 2.3. Контроль електропровідних ОК плоскої форми накладними ВСП.
- 2.4. Вихрострумова дефектоскопія.
- 2.5. Структури приладів ВСК.
- 2.6. Багатопараметровий вихрострумний НК.

3. Електричний НК

- 2.1. Загальні відомості про електричний НК.
- 2.2. Основні методи електричного НК.
- 2.3. Застосування електричного НК для контролю виробів з електропровідних матеріалів.
- 2.4. Застосування електричного НК для контролю виробів з діелектричних матеріалів.

4. Проектування засобів електромагнітного НК

- 3.1. Проектування конденсаторних приладів контролю (структура, вимоги до основних блоків, джерела похибок вимірювання).
- 3.2. Проектування магнітних ферозондових дефектоскопів (структура, вимоги до основних блоків, джерела похибок вимірювання інформаційних сигналів).
- 3.3. Проектування вихрострумних дефектоскопів (структура, вимоги до основних блоків, джерела похибок вимірювання інформаційних сигналів).

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Під час проведення вступного випробування абітурієнту забороняється використовувати сторонні джерела інформації - допоміжні матеріали, довідники та технічні засоби, за виключенням калькулятора, але не з мобільного телефону.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

вступного фахового випробування на навчання
за програмою підготовки ступеня вищої освіти
“магістр”

по спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного контролю і діагностики»

- Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на три екзаменаційні завдання з навчальних дисциплін:
 - «Ультразвукові методи неруйнівного контролю»,
 - «Електроніка»,
 - «Контрольно-вимірвальна техніка»,
 - «Електромагнітні методи неруйнівного контролю»
- Відповідь на кожне завдання білету оцінюється за 100-бальною шкалою:

Бали Ri	Критерії оцінювання відповіді на кожне завдання білету
95...100	Абітурієнт володіє глибокими і міцними знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, усвідомлено використовує їх для прийняття правильних та обґрунтованих технічних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички достатні для одержання відмінного безпомилкового розв'язку завдання в повному обсязі та отримав правильну відповідь.
85...94	Абітурієнт володіє узагальненими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички достатні для правильного розв'язку та отримання правильної відповіді.
75...84	Абітурієнт самостійно і логічно відтворює матеріал, в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях. Абітурієнт продемонстрував уміння та навички для правильного розв'язку завдання та отримання відповіді. з несуттєвими помилками або нераціональним способом розв'язку, чи при розв'язанні допущені помилки в математичних обчисленнях.

65...74	Абітурієнт виявляє знання і розуміння основних теоретичних положень в обсязі програми навчальної дисципліни, обгрунтовано використовує їх для прийняття правильних рішень в стандартних ситуаціях, але має труднощі у використанні умінь у нестандартних умовах. Абітурієнт при розв'язку завдання та одержані відповіді допускає суттєві помилки.
60...64	Абітурієнт володіє базовими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, що дозволяє використовувати їх для прийняття обгрунтованих рішень тільки в стандартних ситуаціях. Завдання виконано задовільно - частково наведені лише декілька кроків, окремі формули, в відповіді допущені суттєві помилки.
0	Абітурієнт не проявив базові знання в обсязі програми навчальної дисципліни, або володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь або відсутня, або не правильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за кожне питання – 100 балів.

3. Сумарна оцінка відповіді на екзаменаційний білет оцінюється за 100-бальною шкалою, як середнє арифметичне значення балів оцінок з кожного питання

$$R_0 = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}, \text{ округлене до найближчого більшого цілого.}$$

Максимальна кількість балів, які можна отримати за відповідь на екзаменаційний білет – 100 балів.

4. Перерахунок балів сумарної оцінки в чисельний еквівалент оцінки фахового випробування для розрахунку академічного рейтингу абітурієнта визначається за наступною шкалою:

Бали сумарної оцінки R_0	ECTS
95...100	A
85...94	B
75...84	C
65...74	D
60...64	E
менше 60	F

ПРИКЛАД ТИПОВОГО БІЛЕТУ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Приладобудівний факультет, кафедра приладів і систем неруйнівного
контролю

З напрямку 6.051003 “Приладобудування”
Спеціальність “Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного
контролю і діагностики”

Затверджено на засіданні кафедри протокол № 3 від „ 14 ” лютого 2017 року.

БІЛЕТ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ № 1

1. За який час площинна ультразвукова хвиля згасне в гліцерині в 1000 разів по акустичному тиску, якщо просторовий коефіцієнт згасання по інтенсивності складає $0,2 \text{ дБ/см}$, а швидкість звуку дорівнює 1800 м/с ?
2. Розрахувати коефіцієнт заповнення (η) прохідного ВСП. $D_a=13 \text{ мм}$; $D_{вну}=15 \text{ мм}$; $D_{вне}=18 \text{ мм}$
3. Перевести зазначене число з вісімкової системи числення в двійкову: 437158

Голова атестаційної підкомісії

Протасов А.Г.

