

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

З а т в е р д ж у ю  
Голова Приймальної комісії  
\_\_\_\_\_ О.В. Поркуян  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування  
для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра  
спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка  
для осіб, які здобули ступінь бакалавра за спорідненою спеціальністю

Сєверодонецьк – 2017

## **ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

Програма фахових вступних випробувань визначається Освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом *050902 Радіоелектронні апарати* (професійне спрямування – «Радіоелектронні апарати та засоби»), затвердженою МОН України, а саме Переліком змістових модулів (Додаток А) та Переліком навчальних дисциплін (Додаток Б).

Фахові вступні випробування проводяться для встановлення рівня опанування студентами наступних змістових модулів:

- Методологічні основи конструювання
- Конструювання друкованих плат
- Конструювання пристроїв радіоелектронних апаратів (РЕА)
- Основи технології радіоелектронних засобів (РЕЗ)
- Схемотехніка РЕА
- Мікросистемна техніка та технології
- Комп'ютерні технології проектування РЕЗ

### **Основні програмні питання**

(відповідно до ОПП – додаток Г «Нормативні форми державної атестації осіб. Програмні питання, що використовуються для встановлення рівня опанування відповідних змістових модулів»)

### **Методологічні основи конструювання**

Системний підхід при розробці електронної апаратури. Методика розробки нового виробу. Вхідні дані, обмеження при конструюванні. Вибір альтернативних варіантів рішень задачі. Організація процесу конструювання.

Стадії розробки нового виробу. Науково-дослідницька розробка та дослідно-конструкторська розробка. Документація, розроблювана на різних етапах проектування РЕЗ.

Конструкторська документація: призначення та склад. Класифікація, оформлення, обсяг.

Методи конструювання. Модульний принцип конструювання. Використання САПР при розробці РЕЗ.

Вимоги до конструкцій РЕЗ. Обмеження при конструюванні. Показники якості конструкції. Напрямки підвищення якості.

Ієрархічний підхід до конструювання РЕЗ. Класифікація рівнів конструкторської ієрархії модулів та систем електричної комутації РЕЗ. Роль стандартизації та уніфікації.

## **Конструювання друкованих плат**

Призначення друкованих плат, їх види. Матеріали. Особливості конструкцій ДП. Етапи конструювання. Конструкторсько-технологічний розрахунок друкованого монтажу. Класи точності. Схеми розводки ланцюгів “живлення” та “землі”. Начіпні шини живлення.

Розрахунки друкованого монтажу по постійному та змінному струму. Розміщення елементів. Оптимізація розмірів друкованої плати. Трасування сигнальних провідників. Адресація елементів на платах.

Друковані плати з поверхневим монтажем. Друковано-провідні плати. Оформлення документації на друковані плати.

## **Конструювання пристроїв РЕА**

Конструкції ТЕЗів. Вибір з'єднувачів. Способи комутації ТЕЗів. Способи адресації мікросхем на ТЕЗах. Відведення тепла від мікросхем.

Каркаси. Шасі. Кожухи. Матеріали.

Розробка просторової структури виробу. Компоновка РЕЗ. Визначення габаритних розмірів та форми РЕЗ. Зовнішня компоновка. Внутрішня компоновка РЕЗ. Кількісна оцінка варіантів компоновки. Конструювання механічних вузлів. Конструювання елементів несних конструкцій. Розрахунок оптимального розміщення ТЕЗів у каркасі РЕЗ. Стандартизація та уніфікація. Варіанти конструкцій. Розмірні співвідношення.

Герметизація. Амортизація РЕЗ. Типи амортизаторів. Розрахунок системи амортизації. Забезпечення нормального теплового режиму РЕЗ. Види охолодження. Розрахунки теплового режиму при різних видах охолодження. Радіатори. Електромагнітний захист РЕЗ.

Схеми та елементи різних джерел електроживлення, їх переваги та недоліки. Компоновка пристроїв електроживлення. Схеми розподілення електроенергії між користувачами. Види електричних шин. Захист від наводок. Мікромініатюризація блоків живлення РЕЗ. Забезпечення нормального теплового режиму в блоках живлення. Автономні джерела живлення.

## **Основи технології РЕЗ**

Структура, зміст складально-монтажних процесів виготовлення РЕЗ. Конструктивно-технологічні варіанти встановлення начіпних елементів (НЕ) на друковану плату (ДП). Технологічність конструкції РЕЗ, напрямки забезпечення, методика оцінки й аналізу. Комплексна підготовка начіпних елементів до збірки і монтажу на друковану плату. Ручна і напівавтоматична установка НЕ на ДП. Особливості, області застосування, устаткування. Автоматичне встановлення НЕ на ДП, устаткування, принцип дії, параметри. Характеристики й умови утворення якісного електричного контакту. Етапи формування з'єднання пайкою. Технологія індивідуальної пайки: особливості, операції, інструмент. Групові методи пайки. Принципи реалізації, методи,

параметри й устаткування. Матеріали для пайки, основні види і параметри припоїв, флюсів і припойних паст. Загальна збірка і монтаж ЕПА, контроль, технологічне тренування.

## **Схемотехніка РЕА**

Цифрова електроніка. Загальні поняття. Одержання цифрових сигналів. Рівні цифрових сигналів. Фіксатори. Одновібратори. Числа, які використовуються в цифровій електроніці. Рахунок у десятковій і двійковій системах числення. Вага розряду. Перетворення двійкових чисел у десяткові. Перетворення десяткових чисел у двійкові. Шістнадцятиричні числа. Двійкові логічні елементи. Логічні елементи. Коди. Перетворювачі кодів. Шифратори. Дешифратори. Мультиплексори. Демультимплексори. Тригери. RS-тригери. D-тригери. JK-тригери. Запуск тригерів. Лічильники з наскрізним переносом. Асинхронні лічильники по модулю 10. Синхронні лічильники. Операційний підсилювач. Сполучення аналогових і цифрових пристроїв. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). ЦАП сходового типу. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП) із динамічною компенсацією. Інтегруючі АЦП. АЦП послідовного наближення.

## **Мікросистемна техніка та технології**

Конструювання плівкових елементів. Конструкції плівкових резисторів. Характеристики резистивних матеріалів. Підгонка резисторів. Конструкції плівкових конденсаторів. Характеристики матеріалів, необхідних для виготовлення конденсаторів. Підгонка конденсаторів. Конструкції плівкових індуктивних елементів. Елементи комутації: вимоги до матеріалів; плівкові перехідні контакти; розміри контактного переходу; конструкції плівкових контактів.

Збірка та герметизація: монтаж кристалів, термомеханічна сумісність кристала і корпусу; бездротовий, об'ємний монтаж; корпусна та безкорпусна герметизація; зварювання, пайка, обволікання, заливка, пресування. Герметизація з використанням корпусів: скляних; керамічних; пластмасових; металоскляних; металокерамічних та ін. Технологія збірки і монтажу, вимоги до методів. Термокомпресійна, контактна і ультразвукова зварка. Лазерна зварка. Електричне з'єднання склеюванням. Приєднання виводів паянням. Характеристики методів, достоїнства і недоліки.

Забезпечення надійності. Види і причини відмов інтегральних схем, показники надійності. Оцінка інтенсивності відмов інтегральних схем.

Теплові режими ІС. Розрахунок температури елементів і компонентів. Розрахунок розмірів зон теплового впливу. Оцінка теплового режиму інтегральних схем.

Основи конструювання ІС, етапи проектування, технічне завдання і його аналіз. Топологічне проектування, основні етапи проектування топології ІС. Методи та алгоритми компоновки, розміщення елементів і трасування з'єднань.

Правила топологічного проектування міжелементних ізоляцій. Розробка та оформлення конструкторської та технологічної документації

### **Комп'ютерні технології проектування РЕЗ**

Узагальнена структурна схема моделюючої системи. Система схемотехнічного моделювання електронних пристроїв Electronics Workbench (EWB5\_12). Налагодження приладів вимірювання параметрів аналогових схем. Налагодження приладів вимірювання параметрів цифрових схем. Моделювання аналогових, цифрових та цифро аналогових схем.

Структура й функції САПР PCAD -2002. Основні проективні процедури. Користувацький інтерфейс редактора схем Schematic і редактори плат PCB. Гарячі зв'язки між ними. Обмін даними САПР PCAD2000/2002 з іншими системами. Графічне введення опису ЕЗ. Опис інтегрованої бібліотеки EPE. Опис бібліотеки уніфікованих конструктивів БДП. Розміщення EPE. Трасування друкованих з'єднань. Програма трасувань PRO Route, Spectra і Shape Route. Розробка конструкторської документації. Автоматизація технологічної підготовки виробництва плат.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шерстнев В.В. Конструирование и микроминиатюризация ЭВА: Учебник для вузов.– М.: Радио и связь, 1984. – 272с., ил.
2. Технология ЭВА, оборудование и автоматизация: Навч. пособие для вузов / Алексеев В.Г., Гриднев В.Н., Нестеров Ю.И. и др. – М.: Высш. шк., 1984. – 392с., ил
3. Лиманский Т.И. Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Надежность средств вычислительной техники и программного обеспечения".- С.: 1991, 47 с., ч.2.
4. Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справочник / Под ред. Н.Н.Горюнова. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 904с., ил.
5. Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА: Справочник / Н.Н. Акимов, Е.П. Ващуков, В.А. Прохоренко, Ю.П. Ходоренок. – Мн.: Беларусь, 1994. – 591с.: ил.
6. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник/ Э.Т. Романычева и др.; Под ред. Э.Т. Романычевой.- М.: Радио и связь, 1989.- 448с.
7. О.П. Арушанов, С.М. Ганжа, М.І. Хіль «Проектування технологічних процесів поверхневого монтажу РЕА»: Навчальний посібник.- Луганськ: Вид-во СНУ ім.. В. Даля, 2007, - 200с.
8. Є.П. Герасименко, О.І. Рязанцев, М.І. Хіль «Автоматизоване проектування друкованих плат за допомогою систем ACCEL EDA 15 (P-CAD 2000) /P-CAD 2003»: Навчальний посібник.- Луганськ: Вид-во СНУ ім.. В. Даля, 2007, - 176с.
9. В.А. Скаржепа, А.И. Луценко «Электроника и микросхемотехника», часть1, К. «Вища школа», 1989г., 430стр.
10. А.Г. Морозов «Электротехника, электроника и импульсная техника» М., «Высшая школа», 1987г., 375стр.
11. «Основы промышленной электроники» под редакцией В.Г. Герасимова, М. «Высшая школа», 1986г. 323 стр.
12. Б.С. Гершунский «Основы электроники», К., «Вища школа», 1987г. 348стр.
13. Б.С. Гершунский «Расчёт электронных схем», К., «Вища школа», 1977г.
14. Г.И. Изъюрова, Г.К. Королёв «Расчёт электронных схем. Примеры и задачи», М., «Высшая школа», 1987г.
15. Чуприн А.И. AutoCAD 2002. Лекции и упражнения. СПб: ООО «Диа Софт Ю.П.»-2002.-768с.
16. Кузнецов В. А., и др. Дискретная математика для инженера. М. – Энергия.-1980-344с.
17. Трудокошин В.А., Пивоварова Н.В. Математические модели технических объектов. М., Высшая школа, 1986,-159с.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ**

Фахове вступне випробування для вступу на навчання за освітнім ступенем «магістр» проводиться у формі тестування.

Для проведення випробування формуються окремі групи вступників у порядку надходження (реєстрації) документів.

Список осіб, допущених до вступного випробування, ухвалюється рішенням відбіркової комісії інституту, про що складається відповідний протокол.

Вступне випробування проводиться згідно з розкладом фахових вступних випробувань, який затверджується в установленому порядку головою відбіркової комісії.

На тестування вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує тестове завдання.

Тестове завдання формується відповідно до програми фахових вступних випробувань. Програмні питання до фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на інформаційних стендах структурного підрозділу університету.

Тестове завдання складається з 8 питань та 2 задач. До кожного з 8 питань надано 4 варіанти відповідей. При виконанні цих завдань необхідно вибрати правильну відповідь. Кожне питання оцінюється у 8 балів, кожна задача – у 18 балів.

Тривалість тестування складає 1 годину (60 хвилин).

Результати фахового вступного випробування оцінюються за стобальною шкалою і відмічаються у «Листку реєстрації відповідей».

Рівень знань вступника за результатами тестування заноситься також до відомості і підтверджується підписом голови атестаційної комісії. Відомість оформлюється одночасно з внесенням результатів тестування до «Листка реєстрації відповідей» вступника і передається до відбіркової комісії.

Заяву про апеляцію вступник може подати в чинному порядку.

Голова фахової атестаційної комісії,  
декан факультету інформаційних технологій  
та електроніки

доц. Митрохін С.О.

Завідувач кафедри  
електронних апаратів

проф. Смолій В.М.