

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор ХАІ з НІР

_____ В.М. Павленко

“25” лютого 2015 р.

Фахове вступне випробування зі спеціальності:

8.05090204 «Біотехнічні та медичні апарати і системи»

Програму затверджено на кафедрі Виробництва радіоелектронних систем літальних апаратів, протокол № 14 від “02” лютого 2015 р.

Завідувач кафедрою, д.т.н., професор

В.І. Кортунов

Програму погоджено НМК факультету
Радіотехнічних систем літальних апаратів

Голова НМК факультету, к.т.н., професор

О.О. Орехов

Харків 2015

Вступ

Фахове вступне випробування зі спеціальності 8.05090204 «Біотехнічні та медичні апарати і системи» складається з п'яти дисциплін:

- «Елементна база радіоелектронних апаратів»,
- «Основи проектування радіоелектронних апаратів»,
- «Схемотехніка»,
- «Мікропроцесори в радіоелектронних апаратах »
- «Основи виробництва радіоелектронних апаратів»

Згідно п. 5.2 Правил прийому до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут" у 2015 р. результат фахового випробування визначається за 100-бальною шкалою.

Програма з дисципліни «Елементна база радіоелектронних апаратів»

1. Пасивні елементи.

Резистори. Конденсатори. Індуктивні компоненти. Трансформатори.

2. Елементи функціональної електроніки.

Запам'ятовуючі пристрої. Пристрої частотної фільтрації. Твердотільні аналоги індуктивно-ємністних кіл. Пристрої часової затримки сигналів. Елементи комутації. MEMS- комутатори. Електроакустичні перетворювачі (гучномовці, телефони, мікрофони, класифікація, основні характеристики).

3. Активні електрорадіоелементи.

Електровакуумні прилади. Електровакуумні діоди, тріоди, багатосіткових радіолампи. Електровакуумні прилади діапазону НВЧ. Газорозрядні прилади. Фотоелектронні помножувачі.

4. Пристрої відображення інформації.

Засоби відображення інформації на основі рідких кристалів, газорозрядні, електролюмінісцентні та катодолумінісцентні, на основі світловипромінюючих діодів. Електронно-променеві прилади.

Література

1. Пасивні електрорадіоелементи (елементна база радіоелектронних апаратів): навч. посіб. / В.П. Олійник, Р.В. Колесник, С.М. Куліш, М.В. Долженков. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 65 с.

2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учеб. пособие / К.С. Петров. – СПб.: Питер, 2004. - 522 с.

3. Олейник В.П. Проектирование пассивных электрорадиоэлементов несерийного производства: учеб. пособие по курс. проектированию / В.П. Олейник, Р.В. Колесник, Н.В. Долженков. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. – 74 с.

Програма з дисципліни «Основи проектування радіоелектронних апаратів»

1. Конструкції РЕА.

Зовнішні фактори, що впливають на електронне устаткування. Корозія, механізми корозії. Ряд електрохімічних напруг. Вплив пилу, полів НВЧ, іонізуючого випромінювання. Класифікаційні ознаки радіоелектронної апаратури. Категорії і групи. Особливості РЕА біотехнічного та медичного призначення. Типові конструкції РЕА. Систематизація конструкцій РЕА. Універсальні типові конструкції. Стадії розробки РЕА. Конструкторська документація РЕА, її основні різновиди. Особливості конструювання друкованих плат. Захист РЕА від динамічних впливів, герметизація. Оцінка віброміцності вузлів РЕА.

2. Електромагнітна сумісність

Електромагнітна сумісність РЕА. Різновиди паразитного зв'язку. Електромагнітне екранування. Принципи екранування постійного магнітного поля, та високочастотного поля. Заземлення. Захисне заземлення. Сигнальні землі. Схеми низькочастотного заземлення. Заземлення екранів кабелів. Захист контактів. Індуктивні навантаження в ланцюгах комутації. Ланцюги захисту контактів при індуктивних навантаженнях, рекомендації з вибору ланцюгів захисту контактів.

3. Теплові режими РЕА.

Кондуктивний теплообмін у тілах. Дифференційне рівняння теплопровідності у частинних похідних. Теплові опори елементарних прошарків (стінок). Теплові опори складових стінок - формули та схеми. Теплова схема теплонавантаженого елемента, встановленого на радіаторі. Теплообмін випромінюванням, основні одиниці випромінюваності, поняття абсолютно чорного тіла, абсолютно білого тіла, прозорого тіла. Основні закони випромінювання - закон Планка, закон Віна, закон Стефана – Больцмана, закон Ламберта. Сонячне випромінювання, екранування сонячного потоку, ефективність. Конвективний теплообмін у ЕА. Критерії Нуссельта, Грасгофа, Прандтля, Рейнольдса. Форми зображення критеріальних рівнянь. Плівкові, ламінарні, перехідні та турбулентні режими переміщення середовищ. Витрати середовищ. Характерні розміри тіл, що знаходяться у процесі теплообмена за механізмом конвекції. Закон Ньютона – Ріхмана.

Література

1. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов./ А.П. Ненашев - М.: Высш. шк., 1990.-432 с.

2. Гелль П.П., Иванов-Есипович Н.К. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов./ П.П. Гелль, Н.К. Иванов-Есипович. -Л.: Энергоатомиздат, 1984.- 536 с.

Програма з дисципліни «Схемотехніка»

1. Теоретичні основи аналогової схемотехніки.

Спектр сигналу. Періодичні, неперіодичні, випадкові сигнали, шуми та їх характеристики. Модуляція сигналів. Комплексна передатна функція та її аналітичне визначення. Амплітудно-частотна, фазочастотна, імпульсна та перехідна характеристики. Резонансні явища та перехідні процеси у електронних колах. Перетворення сигналів частотно-вибірними колами. Пасивні електричні фільтри.

2. Схемотехніка аналогових пристроїв.

Підсилювачі постійного, змінного струму, імпульсні та резонансні підсилювачі на біполярних та польових транзисторах. Операційні підсилювачі. Аналогові суматори, інтегратори. Активні фільтри. Детектори сигналів. Підсилювачі потужності, їх зміщення та термокомпенсація. Генератори гармонічних сигналів. Генератори - перетворювачі. Схеми випрямлення та фільтрації змінного струму. Параметричні стабілізатори. Стабілізатори з використанням зворотного зв'язку.

3. Аналого-цифрові пристрої

Пристрої порівняння сигналів. Аналого-цифрові перетворювачі. Джерела опорного струму. Цифро-аналогові перетворювачі.

4. Основи цифрової схемотехніки

Елементарні логічні функції. Синтез цифрових пристроїв на елементарній логіці та їх мінімізація. Цифрові шифратори, мультиплексори, дешифратори. Тригери (RS, T, D, JK). Лічильники, дільники частоти. Регістри, статична та динамічна пам'ять, пам'ять, що перепрограмується, Flash-пам'ять. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС).

5. Схемотехніка цифрових та цифро-аналогових пристроїв.

Пристрої індикації та вводу інформації. Цифрові пристрої для вимірювання інтервалів часу, частоти, струму, напруги, температури, прискорення. Пристрої керування частотою, тривалістю, напругою, силою струму, температурою та ін. Цифрові автоматичні пристрої.

Література

1. Основи теорії кіл: Підручник для студентів ВНЗ. Ч. 1. / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О.Милютченко, О.І.Рибін. - Х.: ХНУРЕ; Колегіум 2004. - 436 с.

2. Основи теорії кіл: Підручник для студентів ВНЗ. Ч.2 /Ю.О.Коваль, Л.В. Гринченко, І.О.Милютченко, О.І.Рибін. - Х.: ХНУРЕ; Колегіум, 2006. - 668 с.

3. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высш. школа, 2000. - 448 с.

4. Основи цифрових систем / І.П. Барабаш та ін. - підручник. - Х.: НАУ ХАІ, 2002. - 672 с. (Б50).

5. Аналоговая и цифровая электроника: учебник для ВУЗов/ Ю.Ф.Опадчий и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 1999. – 768 с. (Б20).

Програма з дисципліни «Мікропроцесори в РЕА»

1. Загальні принципи побудови мікропроцесорів

Мікроконтролери (МК), мікропроцесори (МП) та мікро - ЕОМ. Типові архітектури. Програмно-апаратні засоби розроблювача. Особливості програмування МК. Мови програмування МК.

2. Апаратні засоби мікропроцесорної РЕА

Типова апаратна частина МК модулів. Порти, таймери, EEPROM, аналого-цифрові перетворювачі та їх програмування. Стандартні інтерфейси обміну даними. Узгодження рівнів дискретних входів – виходів. Розширення функціональних можливостей МП (зовнішні RAM, ROM). Програмно-апаратне керування безупинними процесами. МП системи реального часу.

3. Схемотехніка мікропроцесорних РЕА

Схеми індикації і ручного введення даних (ЖКІ, ДСІ, TFT, клавіатурні модулі та ін.). Динамічна індикація. Нормування і перетворення аналогових сигналів для МП. Перетворення не електричних сигналів для МК. Підключення зовнішніх АЦП та ЦАП до МП. Вимірювачі напруги, частоти, часових інтервалів на ґрунті МК. МП- керування виконуючими пристроями. Цифрові фільтри на МП.

Література

1. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры: учебник. – СПб, БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.
2. Основи цифрових систем / І.П. Барабаш та ін. - підручник. - Х.: НАУ ХАІ, 2002. - 672 с. (Б50)
3. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 304 с. (Б20)
4. Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем/ В.Д.Циделко и др. – К.: Техніка, 1984. – 215 с.

Програма з дисципліни «Основи виробництва радіоелектронних апаратів»

1. Основи управління виробництвом радіоелектронних апаратів.

Типи виробництв. Загальні характеристики виробництв різних типів. Розрахунок коефіцієнту серійності. Взаємозв'язок між значенням коефіцієнту серійності та типом виробництва. Моделі прийняття виробничих рішень: крива досвіду. Розрахунок трудомісткості виготовлення РЕА з урахуванням досвіду освоєння технології. Спрощена формула розрахунку трудомісткості виготовлення виробу РЕА під час подвоєння об'єму випуску.

2. Організаційна підготовка виробничих процесів.

Структура виробничого процесу. Загальні підходи до організації виробничих процесів: регламентація й самоорганізація. Структура виробничого циклу, розрахунок його тривалості. Методи виконання операцій багатоопераційного технологічного процесу: послідовний, паралельний, послідовно-паралельний. Організаційно-технічні параметри виробничого процесу.

3. Конструкторсько-технологічна підготовка виробничих процесів.

Технологічна готовність виробництва. Класифікація технологічних процесів виготовлення РЕА. Поняття технологічності конструкції. Розрахунок окремих показників технологічності конструкції. Розрахунок комплексного показника технологічності конструкції. Оцінювання рівня технологічності конструкції. Технологічна схема складання вузлів РЕА. Схема складання віялового типу. Схема складання з базовою деталлю.

4. Основні методи розрахунку точності виробництва радіоелектронних апаратів.

Оцінювання точності виробничого процесу за кривими розподілу. Оцінювання точності виробничого процесу за точностними діаграмами. Оцінювання точності технологічних процесів за контрольними картами Шухарта. Розрахунок показників можливостей технологічних процесів під час виробництва РЕА.

5. Основи процесів контролю якості виробництва радіоелектронних апаратів.

Умови необхідності контролю під час виробництва РЕА. Методи вибіркового контролю виробів РЕА. Контрольні карти за якісними показниками.

Література

1. Невлюдов, І.Ш. Основи виробництва електронних апаратів: [Текст]: підручник / І.Ш. Невлюдов. – .: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 592 с.

2. Павловский, В.В. Проектирование технологических процессов изготовления РЭА [Текст] / В.В. Павловский, В.И. Васильев, Т.Н. Гутман. – М.: Радио и связь, 1982. – 160 с.