

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

радою радіотехнічного факультету

Протокол № 02/2016 від 29 лютого 2016 року

В.о. декана РТФ _____ Р. В. Антипенко

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра/спеціаліста
за спеціальністю **«Телекомунікації та радіотехніка»**
спеціалізацією **«Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної
техніки»**

Програму рекомендовано кафедрою
радіоконструювання та виробництва радіоапаратури
Протокол № 06/2015-16 від 17 лютого 2016 року

Завідувач кафедри _____ Є. А. Нелін

Київ–2016

ВСТУП

Основними цілями Програми є надання вичерпної інформації про склад, структуру комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра/спеціаліста за спеціалізацією «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки», критерії оцінювання результатів випробування.

До складу Програми входять такі дисципліни: Електронна компонентна база, Електронні прилади, Інтелектуальна радіоелектронна апаратура (РЕА), Мікропроцесори в РЕА, Проектування РЕА, Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл, Системи автоматизованого проектування (САПР) РЕА, Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА.

Комплексне фахове випробування проводиться у вигляді екзамену. Загальна кількість екзаменаційних білетів 50. Кожний білет складається з двох теоретичних питань та двох задач, які стосуються різних дисциплін. Завдання є рівноваговими і оцінюються однаково. Час, відведений на виконання всіх завдань – 2 години.

Вступникам дозволено приносити на випробування тільки письмове приладдя. Особисті речі (сумки, портфелі, книги, зошити, електронні довідники і словники, будь-які технічні засоби, папір тощо) до аудиторії, де проводяться випробування, заносити не дозволяється.

Вступник отримує тільки один екзаменаційний білет. Заміна екзаменаційного білета не дозволяється. Умови завдань вступник може уточнювати у відповідальних осіб.

За користування під час випробування сторонніми джерелами інформації, включаючи підказування, вступника усувають з випробування. Апеляції з питань вилучення з випробування не розглядаються.

Заборонено робити у вкладки робіт помітки, що можуть розкрити авторство роботи (автор роботи вказується тільки у встановлених формою бланків місцях).

Після закінчення написання роботи, абітурієнт повинен скласти її в установленому порядку й особисто здати свою роботу відповідальній особі, при цьому поставивши підпис у відомості одержання-повернення письмової роботи.

Вступники, які не з'явилися на випробування без поважних причин у визначений за розкладом час, до участі у подальших випробуваннях і конкурсі не допускаються. За наявності поважних причин, які підтверджені документально, вступники за програмами освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст», «магістр» можуть допускатися до складання пропущених вступних випробувань з дозволу голови атестаційної комісії факультету в межах встановлених строків і розкладу проведення випробувань.

Перескладання вступних випробувань з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Вступники, знання яких було оцінено нижче, ніж визначено Приймальною комісією та Правилами прийому кількістю балів, потрібних для допуску для участі у

конкурсі або зарахуванні на навчання поза конкурсом, до подальших випробувань та участі в конкурсі не допускаються.

Заяви щодо апеляцій на результати вступних випробувань приймаються та розглядаються згідно з "Положенням про порядок подання і розгляду апеляцій для вступників до НТУУ "КПІ".

Під час випробувань вступники зобов'язані підтримувати тишу та порядок в аудиторії. Протягом випробування (у разі гострої необхідності, за рішенням чергового лікаря) відповідальна особа може випускати вступників по одному на декілька хвилин; при цьому вступник здає відповідальній особі свою роботу, де робиться відповідний запис на титульній сторінці. При поверненні вступника до аудиторії йому повертається його робота з позначкою про час виходу та повернення.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Електронна компонентна база

1. Резистори. Класифікація. Загальні терміни та визначення, області застосування резисторів. Основні параметри. Конструкції. Еквівалентна схема. Резистори змінного опору. Моделі резисторів та параметри в системах схемотехнічного моделювання в форматі Spice і MicroCap.

2. Конденсатори. Класифікація. Загальні терміни та визначення і області застосування конденсаторів. Основні параметри. Конструкції. Конденсатори змінної ємності. Основні характеристики. Еквівалентні схеми. Моделі резисторів та параметри в системах схемотехнічного моделювання в форматі Spice і MicroCap.

3. Котушки індуктивності. Основні параметри. Области застосування котушок індуктивності. Класифікація. Проектування котушок індуктивності. Поверхневий ефект і ефект близькості. Розрахунок індуктивності на замкнутому магнітопроводі (формула Ногаока). Розрахунок кількості витків циліндричних котушок індуктивності. Котушки індуктивності з магнітним і не магнітним осердям. Параметри осердь. Екрановані котушки індуктивності. Механізм екранування. Розрахунок впливу екрану на параметри котушки індуктивності.

4. Трансформатори. Класифікація трансформаторів. Конструкції трансформаторів. Основні параметри. Трансформатори живлення. Конструкції магніто проводів і їх розрахунок. Розрахунок кількості витків і діаметра дроту. Розрахунок температури перегріву. Трансформатори сигнальні. Основні рівняння. Еквівалентні схеми в області низьких, середніх та високих частот. Розрахунок сигнальних трансформаторів. Трансформатори імпульсні. Класифікація імпульсних трансформаторів. Явище гістерезису і вихрових струмів. Особливості проектування імпульсних трансформаторів.

5. Імпульсні трансформатори блоків живлення. Розрахунок розмірів магніто проводу, коефіцієнта трансформації, кількості витків, діаметра дроту.

6. Коливальні контури і фільтри. Класифікація коливальних контурів. Проектування коливальних контурів. Температурна компенсація частоти. Кварцові резонатори. Особливості проектування діапазонних контурів. Фільтри часової і частотної селекції. Класифікація і основні параметри фільтрів. Фільтри низьких і високих частот. Смугові фільтри. Фільтри на поверхневих акустичних хвилях. Гребінчасті фільтри. Оптимальні фільтри.

7. Лінії затримки. Класифікація ліній. Основні параметри і області застосування. Ідеальна лінія затримки. Моделі лінії затримки і еквівалентні схеми ліній. Електромагнітні лінії на фільтрах низьких частот. Розрахунок ліній на фільтрах типу К і М. Акустичні лінії затримки. Структурна схема. Аналого дискретні лінії. Лінії на поверхневих акустичних хвилях. Аподизація.

8. Пристрої комутації. Класифікація і основні параметри роз'ємів. Електромагнітні реле. Макромодель контакту, опір контакту. Основні конструкції елементів з'єднання. Явища комутації. Ерозія контактів. Горіння дуги навантаження контактах. Іскрогасячі контури контактів.

Електронні прилади

1. Фізичні процеси в двохелектродній лампі. Застосування вакуумних діодів. Фізичні основи роботи електровакуумних приладів, електронна емісія. Електровакуумний діод, його вольт-амперна характеристика, параметри, сфера застосування. Електровакуумний тріод, його будова, роль керуючої сітки. Застосування вакуумних тріодів, принцип підсилення електричного сигналу тріодом, статичні характеристики і параметри. Багатоелектродні електровакуумні прилади. Будова пентоду, принцип роботи та його основні характеристики.

2. Гратки Браве. Складні комірки. Гратки з базисом. Елементарна комірka алмазу. Індокси вузлів. Напрямки та площини в кристалах (індекси Міллера). Термодинамічний опис мікрочасток (колективу). Статистичний спосіб опису колективу мікрочасток. Невироджені та вироджені колективи мікрочасток. Повна статистична функція розподілу мікрочасток. Число станів для мікрочасток.

3. Фазовий простір та його квантування. Густина енергетичних станів у фазовому просторі. Критерії невинродженості ідеального газу. Функція розподілу для винродженого газу ферміонів. Статистика Фермі-Дірака. Вплив температури на розподіл Фермі-Дірака. Рівень Фермі і його залежність від концентрації домішок в напівпровідниках і температури.

4. Дифузійний і дрейфовий струми. Іонна теорія твердих тіл. Узагальнення електронів у кристалі. Діаграми енергетичних зон в k -просторі. Дискретні криві або E - K діаграми. Ефективна маса електрона. Власні напівпровідники. Напівпровідник n -типу. Статистика носіїв струму у власних напівпровідниках.

5. Винроджені напівпровідники. Напівпровідники, які одночасно мають донорні та акцепторні домішки. Статистика вільних носіїв струму у напівпровіднику « n »-типу. Закон діючих мас. Ефект сильного електричного поля. Термоелектронна іонізація Френеля. Ударна іонізація. Нерівноважні носії струму. Час життя нерівноважних носіїв струму.

6. Робота виходу електронів з металу. Робота виходу електронів з напівпровідників. Фізика контакту двох металів. Фізика контакту металу з напівпровідником. Омічний контакт. Вплив зовнішнього поля на висоту потенціального бар'єра і товщину переходу. Плавний p - n перехід. Випрямлення на контактi метал-напівпровідник.

7. Електронно-дірковий (p - n) перехід в стані рівноваги. Способи отримання переходів. Енергетична і потенційна діаграми, висота потенційного бар'єра, рух носіїв, розподіл зарядів і напруженості електричного поля в збідненому шарі, ширина переходу. Пряме і зворотне включення p - n переходу. Інжекція і екстракція неосновних носіїв, прямий і зворотний струми.

8. Вольт-амперна характеристика ідеалізованого електронно-діркового переходу, вплив на неї температури, концентрації домішок, генерації і рекомбінації носіїв в області переходу. Вольт-амперна характеристика реального електронно-діркового переходу. Випрямлення на p - n переході. Вплив опорів областей при прямому включенні.

9. Пробіи переходу. Тепловий, лавинний і тунельний пробіи при зворотному включенні. Випрямні та детекторні діоди: призначення, будова, основні

параметри, вплив температури. Електростатична іонізація (ефект Зенера, тунельний ефект). Ефект Ганна. Діоди Ганна: фізичні аспекти, особливості будови, використання. Імпульсні діоди: призначення, параметри.

10. Бар'єрна ємність р-п переходу. Варикапи, варактори, параметричні діоди: призначення, основні параметри. Контакт метал-напівпровідник при різних співвідношеннях робіт виходу, контакт з бар'єром Шотткі. Контакт напівпровідників з різною шириною забороненої зони (гетеропереходи). Діоди з бар'єром Шотткі, параметри, застосування.

11. Тунельні діоди, особливості функціонування, вольт-амперна характеристика, параметри, застосування. Діоди зі структурою р-і-п типу, принцип роботи, параметри, застосування.

12. Будова і принцип дії біполярного транзистора, призначення і способи виготовлення. Робота біполярного транзистора в активному режимі. Еквівалентні схеми і параметри біполярних транзисторів. Визначення h-параметрів за статичними характеристиками. Транзистор як лінійний чотириполюсник та його еквівалентні схеми. Зв'язок h-параметрів з фізичними параметрами. Схеми включення біполярних транзисторів: із загальною базою, загальним емітером і загальним колектором; режими роботи: активний, відсічки, насичення, інверсний;

13. Статичні характеристики біполярних транзисторів в схемах із загальною базою та із загальним емітером (вхідні, вихідні, прямої передачі, зворотного зв'язку). Частотні властивості біполярних транзисторів. Граничні частоти. Граничні частоти коефіцієнтів передачі по струму та потужності. Методи поліпшення частотних властивостей. Дрейфові транзистори. Особливості будови високочастотних та надвисокочастотних транзисторів. Ключовий режим роботи біполярних транзисторів. Імпульсні транзистори.

14. Тиристри, будова, класифікація. Діодний тиристор, принцип роботи, вольт-амперна характеристика, статичні та імпульсні параметри. Тріодний тиристор, сімейство його вольт-амперних характеристик, статичні й імпульсні параметри. Застосування тиристорів.

15. Будова і принцип дії польових транзисторів. Класифікація польових транзисторів, технологічні і конструктивні особливості. Області застосування польових транзисторів. Польові транзистори з керуючим р-п-переходом. Основні параметри польових транзисторів з керованим р-п-переходом. Статичні характеристики польових транзисторів з керованим р-п-переходом.

16. Властивості метал-діелектрик-напівпровідник(МДН)-структури. МДН-транзистор з вбудованим каналом. Статичні характеристики МДН-транзистора з вбудованим каналом. МДН-транзистор з індукованим каналом. Статичні характеристики МДН-транзистора з індукованим каналом. Параметри МДН-транзисторів. Схеми включення з загальним витоком, загальним затвором і загальним стоком. Режими збіднення та збагачення МДН-транзисторів.

17. Внутрішній фотоефект. Власна і домішкова фотопровідність напівпровідників. Конструкція фоторезистора. Фотоелектричні явища у р-п переході. Параметри та характеристики фоторезистора. Параметри та характеристики фотодіода. Режими фотодектування: фотогальванічний та фотодіодний. Фотоелектронні помножувачі.

18. Будова, принцип застосування, параметри та характеристики світлодіода. Напівпровідникові лазери. Принцип дії, параметри і характеристики. Переваги напівпровідникових лазерів. Оптрони: будова, принцип роботи, параметри, характеристики, різновиди і застосування. Волоконні оптичні лінії зв'язку, принцип роботи, параметри, характеристики, різновиди і застосування.

Інтелектуальна РЕА

1. Інтелектуальні системи, місце інтелектуальної РЕА в інтелектуальних системах.
2. Узагальнена структурна схема інтелектуальної РЕА.
3. Пристрої попередньої аналогової обробки даних. Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі.
4. Побудова тракту оброблення сигналів в інтелектуальній РЕА на основі цифрових сигнальних процесорів.
5. Архітектура цифрових сигнальних процесорів. Основи адаптивної обробки сигналів.
6. Мікроконтролери в інтелектуальній РЕА. Архітектура мікроконтролерів. Периферійні пристрої мікроконтролерів: елементи пам'яті, таймери-лічильники, ШІМ-генератори, годинники реального часу, джерела опорної напруги, генератори тактових сигналів, універсальний модуль асинхронної передачі даних.
7. Основні методи створення програм.
8. Інтерфейси обміну даними. Послідовні та паралельні внутрішньосистемні та зовнішньосистемні інтерфейси.
9. Протоколи обміну даними.
10. Мікрокомп'ютери, як основа інтелектуальної РЕА. Структура мікрокомп'ютерів, їх параметри та потенційні можливості. Підключення периферійних пристроїв до мікрокомп'ютера.
11. Розробка структурної та принципової електричної схеми інтелектуальної РЕА.
12. Методи вибору мікропроцесорного пристрою, для побудови інтелектуальної РЕА.
13. Синтезатори частот, радіопередавальні та радіоприймальні модулі, виконавчі пристрої та інші допоміжні пристрої в інтелектуальній РЕА, організація роботи і керування ними.
14. Організація електроживлення інтелектуальної РЕА.
15. Електромагнітна сумісність в інтелектуальній РЕА.

Мікропроцесори в РЕА

1. Роль та значення мікропроцесорних засобів для розвитку сучасного суспільства.

2. Мікропроцесори як нова елементна база побудови РЕЗ. Загальні терміни та визначення. Місце мікропроцесорних засобів в ієрархії засобів обчислювальної техніки.
3. Характеристики засобів обчислювальної техніки. Особливості процесу проектування мікропроцесорних засобів, вибір мікропроцесорного комплекту. Мікроконтролери. Ефективність програмної реалізації апаратних функцій. Огляд існуючих мікропроцесорних комплектів.
4. Узагальнена архітектура ЕОМ. Багатошинна архітектура комп'ютера. Довжина машинного слова, обсяг адресного простору, швидкодія ЕОМ. Двоїчна арифметика, методи кодування інформації в ЕОМ. Шістнадцятирічна система числення. Прямий, зворотній та додатковий коди.
5. Структура та засоби розробки програмного забезпечення. Мова асемблера, мови високого рівня. Вибір мови програмування, як інструментального засобу.
6. Система команд мікропроцесорів сімейства I80×86. Формати команд мікропроцесорів, способи адресації пам'яті. Команди пересилання. Арифметичні та логічні команди.
7. Десятична арифметика. Спеціальні команди мікропроцесора. Команди переходів. Виклик підпрограм та повернення з них. Команди переривань.
8. Програмування на мові асемблера. Синтаксис рядка асемблера. Поля мітки, кода, операндів та коментарів.
9. Команди та директиви асемблера. Директиви визначення даних. Робота із змінними. Сегментна організація програм. Принципи модульного програмування.
10. Програмування вводу-виводу: програмний ввід-вивід, ввід- вивід за перериваннями, прямий доступ до пам'яті.
11. Організація операційної системи MS-DOS. Системні виклики, переривання ДОС.
12. Особливості проектування апаратних засобів мікропроцесорних систем. Інтерфейс мікропроцесорних систем.
13. Організація зв'язку з зовнішніми пристроями. Організація переривань та прямого доступу до пам'яті. Порти вводу-виводу. Паралельний та послідовний ввід-вивід даних. Синхронна та асинхронна передача даних.
14. Типова структура мікропроцесорної системи та мікроконтролера. Архітектура мікроконтролерів. Організація пам'яті програм та даних. Система вводу-виводу та система переривань. Інтегральні таймери.
15. Система команд мікроконтролерів. Способи адресації пам'яті, формати команд. Команди пересилань, арифметичні операції.
16. Команди переходів, виклику підпрограм та повернення. Спеціальні команди, команди керування. Реалізація типових функції керування. Розширення системи.
17. Обґрунтування використання мікропроцесорних засобів при проектуванні радіотехнічних систем. Особливості проектування радіотехнічних засобів на мікропроцесорах.
18. Перспективи розвитку апаратних та програмних засобів мікропроцесорних систем.

Проектування РЕА

1. Ретроспектива сучасного проектування ЕА. Покоління РЕЗ. Класифікація РЕА. Життєвий цикл РЕА. Етапи розробки РЕА.
2. Системний підхід до проектування РЕА. Загальна системна модель конструкції ЕА. Принципи ієрархічного конструювання. Конструювання за видом діяльності.
3. Технічна документація. Загальні правила. Позначення на документах. Допуски, посадки. Шорсткість. Технічне завдання. Схеми електричні. Перелік елементів. Креслення деталі. Друкована плата. Друкований вузол. Складальне креслення. Специфікація.
4. Дестабілізуючі фактори і їх вплив на роботу РЕА. Класифікація дестабілізуючих факторів. Кліматичні, механічні, біологічні, електромагнітні, температурні, спеціальні умови експлуатації.
5. Захист від впливу дестабілізуючих факторів. Захист від вологи, пилу. Герметизація РЕА. Захист від температурних впливів. Охолодження.
6. Фактори, що визначають компоновку РЕА. Послідовність компонування. Методи компонування. Компоновка модулів 1 рівня. Компоновка модулів 2 рівня. Компоновка модулів 3 рівня.
7. Вплив електричних з'єднань на роботу РЕА. Класифікація електричних з'єднань. Сигнальні лінії передачі (Друкований монтаж. Монтажні дроти. Звита пара. Коаксіальний кабель. Плоскі стрічкові кабелі. Волоконно-оптичні лінії передачі). Лінії живлення, їх конструкції. Падіння напруги на лініях електроживлення. Заземлення. Електричнодовгі та електричнокороткі лінії. Завади в лініях передачі. Електричні контакти, їх види.
8. Збірно-монтажні операції. Операції збирання. Збірка і монтаж модулів першого рівня.
9. Регулювання, налаштування РЕА. Контроль РЕА. Випробування РЕА. Утилізація РЕА.

Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл

1. Фізичні основи теорії кіл.
2. Лінійні електромагнітні кола. Лінійні безінерційні кола. Еквівалентні перетворення електричних схем. Лінійні інерційні кола. Лінійні кола в режимі гармонічних коливань. Схемні функції і частотні характеристики. Коливальні кола під впливом гармонічної дії. Лінійні кола з розподіленими параметрами.
3. Нелінійні безінерційні кола. Характеристики та параметри нелінійних елементів. Нелінійні радіоелектронні кола у режимі постійних струмів. Нелінійні радіоелектронні кола у малосигнальному режимі.
4. Сигнали та завади у радіоелектронних пристроях. Спектральний аналіз коливань. Зв'язок між часовими та спектральними характеристиками коливань. Модульовані коливання та їхні спектри. Імпульсна модуляція та маніпуляція. Поняття про шуми та завади у радіоелектронних пристроях.

5. Аналіз проходження сигналів у радіоелектронних колах. Методи аналізу проходження сигналів у лінійних колах. Методи аналізу проходження сигналів у нелінійних колах.

6. Підсилення сигналів. Види та параметри підсилювачів. Зворотні зв'язки у підсилювальних пристроях.

7. Перетворювачі спектра сигналів. Модулятори сигналів. Демодулятори сигналів. Множення та перетворення частоти коливань.

8. Генерування коливань у радіоелектронних пристроях. Принципи побудови автогенераторів. Умови збудження автогенераторів гармонічних коливань. Режим усталених коливань автогенераторів. Схемна реалізація автогенераторів гармонічних коливань. Стабілізація частоти коливань.

9. Радіотехнічний канал передавання та приймання інформації. Проходження сигналів і завад через приймач прямого підсилення та супергетеродин. Принципи побудови багатоканальних систем передавання інформації.

САПР РЕА

1. Класи САПР. Класифікація САПР. Місце САПР в життєвому циклі РЕА.

2. САПР як складна система. Функціональні та забезпечуючі підсистеми.

3. Типи інженерних задач. Моделювання та види моделей.

4. Принципи побудови систем графічного моделювання. Види геометричного моделювання (каркасний, поверхневий, твердотільний). Графічні стандарти. Системи координат. Побудови 2D примітивів. Побудови 3D примітивів. Булеві операції. Перетворення об'єктів (трансляція, повертання, відображення, масштабування, віддзеркалення). Видалення невидимих ліній (алгоритм видалення невидимих граней, алгоритм художника, алгоритм видалення невидимих ліній, метод z-буфера). Візуалізація (затушовування, трасування променів). Структура даних (дерево CSG, граничне подання, комбінації елементарних об'ємів).

5. Принципи побудови систем інженерного аналізу. Електричні системи, моделювання процесів в електричних схемах. Механічні системи, моделювання процесів в механічних схемах. Теорія графів. Аналіз в часовій та частотній області. Методи скінченних елементів, скінченних різниць. Моделювання фізичних процесів. Моделювання віртуальні пристрої.

6. Автоматизація виробництва. Принципи автоматизації виробництва. Розподіл САМ-систем за видами діяльності. Принципи автоматизації виробництва. Числове програмне управління. G- та M-коди. Функціонал САМ-систем.

Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА

1. Фізичні, енергетичні, інформаційні процеси при функціонуванні ЕА. Технічна сумісність ЕА: інженерний, організаційно-методичний, маркетинговий аспекти.

2. Тепломасоперенос в матеріалах, елементах і конструкціях ЕА. Конвекція в ЕА. Конвективний механізм перенесення теплової енергії. Радіація.

Радіаційний механізм теплообміну в ЕА. Оцінка нестаціонарних теплових полів в ЕА.

3. Основні поняття та визначення: надійність, безвідмовність, ремонтпридатність, довговічність, працездатність. Інженерний, фізичний, статистичний аспект.

4. Працездатні стани і відмови ЕА. Безвідмовність ЕА. Ймовірність безвідмовної роботи, статистичний розрахунок ймовірності безвідмовної роботи та ймовірності відмови ЕА.

5. Розрахунок показників безвідмовності ЕА з урахуванням кліматичних та механічних умов експлуатації.

6. Методи підвищення надійності ЕА: мікромініатюризація, мікроелектроніка, резервування, профілактика.

7. Загальна характеристика показників вологості навколишнього середовища. Способи змінювання.

8. Механізми вологопоглинання: гігроскопічність, сорбція, адсорбція, десорбція, осмос.

9. Захист ЕА від вологи.

10. Розрахунок і синтез вологозахисту ЕА. Розрахунок вологозахисту за критеріями надійності.

11. Забезпечення радіаційного захисту електронних апаратів. Види, параметри та властивості іонізуючих випромінювань (ІВ). Основні одиниці величин ІВ (енергія, густина потоку, поглинута доза, потужність поглинутої дози). Природні радіаційні пояси Землі (ПРПЗ), їх локалізація в шарах ближнього космосу, параметри густини і потужності. Супутники зв'язку низьких орбіт — супутники «відкритого» космосу.

12. Основні аспекти і визначення електромагнітної сумісності (ЕМС) ЕА. Засоби завадостійкості та завадозахищеності.

13. Екранування ЕА. Принципи екранування електричних, магнітних та електромагнітних полів, електростатичний, магнітостатичний, квазістатичний, електродинамічний та хвильовий режим екранування.

14. Принципи екранування магнітними та немагнітними екранами, Електромагнітне шунтування та електромагнітна індукція. Електростатичне та магнітостатичне екранування. Нейтралізація ємнісних зв'язків. Необхідність заземлення екранів.

15. Електромагнітне екранування. Рівень екранування та реакція екранів. Врахування конфігурації екрана. Характеристики електромагнітних екранів. Відмінність у дії магнітних і немагнітних екранів. Ефективність і точність моделей полів випромінювачів завод при екрануванні.

16. Дія на ЕА та елементи механічних впливів у вигляді: вібрації, ударів, акустики, лінійних прискорень. Ступені жорсткості механічних, статичних та динамічних впливів за стандартними нормами. Жорсткі механічні впливи космічних ЕА — ракетних, супутникових та ін.

17. Вібраційні впливи. Основні положення теорії коливань, система з одним ступенем рухомості, коефіцієнт динамічності, добротність механічного контуру,

аналіз амплітудних і частотних співвідношень. Системи з декількома ступенями рухомості.

18. Удари в ЕА. Визначення, основні положення. Рішення динамічних рівнянь системи при ударах з використанням операторного методу. Вібро- та ударозахист ЕА шляхом амортизації

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Критерії оцінювання комплексного фахового випробування

Критерії оцінювання відповіді студента враховують повноту та правильність відповіді, а також здатність студента узагальнювати отримані знання, застосовувати загальні та специфічні наукові методи, принципи та закони на конкретних прикладах; аналізувати, інтерпретувати та оцінювати отримані результати.

Кожний білет складається з чотирьох питань, кожний з яких оцінюється в **25 балів**.

Максимальна кількість балів на всі запитання екзаменаційного білету дорівнює:

$$25 \text{ балів} \times 4 = 100 \text{ балів.}$$

За кожне питання екзаменаційного білета можна отримати:

21 - 25 балів – Повна відповідь (не менше 95% відсотків потрібної інформації). Наведені без помилок всі необхідні формули, закони, теореми, визначення. Відповідь має логічну та структурну завершеність, обрано раціональний підхід до розв'язку задачі, наведено приклади, відсутні граматичні помилки, коректно вжиті терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

16 - 20 балів – Достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації). Відповідь може містити 1 – 2 неточності. Наведені всі необхідні формули, закони, теореми, визначення. Відповідь має логічну структуру, обрано правильний підхід до розв'язку задачі, наведено приклади, коректно вжиті терміни, розкрито основні поняття, наведено всі розмірності фізичних величин, приведено правильний узагальнюючий висновок.

10 - 15 балів – Неповна відповідь (але не менше 60% потрібної інформації) з незначними неточностями та помилками у формулюванні. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язку задачі, відсутні приклади, наявні граматичні помилки, коректно вживані терміни, але не всі основні поняття розкрито, наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Менше 10 балів – Незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації). Основні формули, закони, теореми та визначення не наведені, або наведені із помилками. Відповідь не має логічної завершеності, обрано нераціональний підхід до розв'язку задачі, відсутні приклади, наявні граматичні помилки, не коректно вживані терміни, не всі основні поняття розкрито, не наведено всі розмірності фізичних величин, не приведено правильний узагальнюючий висновок.

Чисельний еквівалент оцінки з комплексного фахового випробування з урахуванням відповідей на чотири питання білета наведені в таблиці:

| Значення сумарного балу | Оцінка | Чисельний еквівалент оцінки з комплексного фахового випробування |
|-------------------------|----------|--|
| 95-100 | A | 5 |
| 85-94 | B | 4,5 |
| 75-84 | C | 4 |
| 65-74 | D | 3,5 |
| 60-64 | E | 3 |
| 60 і менше | F | 0 |

Оцінка **F** означає, що вступне випробування не складено.

Абітурієнти які користувалися на екзамені недозволеними допоміжними матеріалами, пристроями, або працювали не самостійно видаляються із екзамену і отримують оцінку **F**.

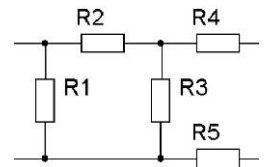
Приклад типового завдання комплексного фахового випробування.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
РАДІОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Комплексного фахове випробування
для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістр
за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізацією «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної
техніки»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Життєвий цикл РЕА.
2. Удари в ЕА. Визначення, основні положення. Вібро- та ударозахист ЕА шляхом амортизації.
3. Визначте внутрішнє падіння напруги на обмотці трансформатора живлення при робочій температурі $+100^{\circ}\text{C}$, якщо в обмотці протікає струм 1 А, а опір обмотки складає 8 Ом при температурі $+ 20^{\circ}\text{C}$. (Температурний коефіцієнт міді $4,1 \cdot 10^{-3}$ 1/град)
4. Визначити вхідний опір наведеної схеми у режимах холостого ходу та короткого замкнення на виході. Номінали резисторів: $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 3$ Ом.



Затверджено на засіданні
Вченої ради радіотехнічного факультету
Протокол № 02/2016 від 29 лютого 2016 року

Голова атестаційної комісії _____ **Р. В. Антипенко**

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Рекомендована література до дисципліни «Електронна компонентна база»

1. Зінковський Ю. Ф., Коваль А.В. Моделювання елементної бази електронних апаратів у комп'ютерному середовищі Micro-Cap. – Київ: Національний технічний університет України «КПІ», 2010.– 460 с.
2. Радиодетали, радиокомпоненты и их расчет / под ред. Ковалья А.В., Возненко В.И., Коваль А.В. и др. М.: Советское радио 1978.– 368 с.
3. Волгов В.А. Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры. – М.; Энергия, 1977.-650 с.
4. Матвійків М.Д., Когут В.М., Матвійків О.М. Елементна база електронних апаратів: Підручник – Львів: Львівська політехніка, 2005. – 420 с.
5. Фролов А. Д. Радиодетали и узлы. Учебное пособие для спец. Вузов «Конструирование и производство радиоаппаратуры». М.; «Высшая школа», 1975.– 380 с.
7. МЭК Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению/ Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Додэка– XX1», 2008. – 272 с.: ил
8. Калантаров П.Л., Цейтлин Л.А. Расчет индуктивностей, справочная книга.– 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд.– ние, 1986.– 488 с. ил.

Рекомендована література до дисципліни «Електронні прилади»

1. Прищепа М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. В 3 ч. Ч. 1. Елементи мікроелектроніки: Навч. Посіб. / За ред. М.М. Прищепи. – К.: Вища шк., 2004.– 431 с.
2. Гуртов В.А. Твердотельная электроника : учеб. пособие для вузов. – М.: Техносфера, 2005. – 407 с.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов. –М.: Высшая школа, 2004. – 788 с.
4. Методичний посібник “Електронні прилади та мікроелектроніка. Методичні вказівки до виконання контрольних завдань. Частина 1, укладач Видалко Є.М.- К.: НТУУ ”КПІ”, 2009. – 21 с.
5. Методичний посібник “Електронні прилади та мікроелектроніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Частина 1, укладач Видалко Є.М.- К.: НТУУ ”КПІ”, 2008. – 48 с.
6. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы : учеб. для вузов. – СПб.: Лань, 2001. – 479 с.
7. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника. – М.: Высшая шк., 1991. – 351с.

8. Терехов В.А.. Задачник по электронным приборам. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2003. – 278 с.
9. Штернов А.А. Физические основы конструирования, технологии РЭА и микроэлектроники. - М.: Радио и связь, 1981.
10. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы .- М.: Высш. шк., 1987. - 479с.
11. Радіотехніка : Енциклопедичний навчальний довідник : Навч. посібник./ За ред. Ю.Л. Мазора, Є.А. Мачуського, В.І. Правди. – К.: Вища шк., 1999. – 838с.
12. Бурбаева Н.В., Днепровская Т.С. Сборник задач по полупроводниковой электронике.- М.: Физматлит, 2006. – 168 с.

Рекомендована література до дисципліни «Інтелектуальна РЕА»

1. Змитрович А.И. Интеллектуальные информационные системы. – Минск: НТООО "ТетраСистемс", 1997. – 368 с.
2. Интеллектуальные роботы : учеб. пособие по направлению подгот – «Мехатроника и робототехника» / И. А. Каляев [и др.]; под общ. ред. Е. И. Юревича . – М.: Машиностроение, 2007. – 360 с.
3. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие для вузов по направлению «Механотроника и робототехника» / С. А. Воротников . – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 382 с. : а-ил. – (Робототехника) На тит. л.: К 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана
4. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. – 864 с.

Рекомендована література до дисципліни «Мікропроцесори в РЕА»

1. Абель П. Язык ассемблера для IBM PC и программирования. - М.: Высшая школа, 1992. - 447 с.
2. Белецкий Я. Турбо-ассемблер. Версия 2.0. – М.: Машиностроение, 1994. – 160 с.
3. Гивоне Д., Россер Р. Микропроцессоры и микрокомпьютеры.- М.: Мир, 1983.
4. Голубь Н.Г., Искусство программирования на ассемблере. СПб.: ДиасофтЮП, 2002.
5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2008. – 798 с.: ил.
6. Иоффе В. Г. Микропроцессорные средства систем автоматизации. – Самара: СГАУ, 1998.
7. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 191 с.: ил.
8. Корнев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры.– М.: НОЛИДЖ, 1998. – 240 с.: ил.

9. Корнеев В. Современные микропроцессоры. – 3-е изд. – Спб.: ВНХ–Петербург, 2003.
10. Корячко В.Л. Микропроцессоры и микро-ЭВМ в радиоэлектронных устройствах. М.: Высшая школа, 1990.
11. Лихтциндер Б.Я., Кузнецов В.М. Микропроцессоры и вычислительные устройства в радиотехнике. К.: Вища школа, 1989.
12. Микропроцессорная техника: Учебник / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 304 с.
13. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. М.: Мир, 1994.
14. Хакимова Г. Г. «Микропроцессоры и микропроцессорные системы», учебно-методическое пособие (экспериментальная версия), Уфа 2003, Уфимский государственный колледж радиоэлектроники.
15. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учеб. пособие / А.К. Нарышкин. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 480 с.
16. Чекатков А.А. Использование Турбо-Ассемблер при разработке программ. К.: Диалектика, 1995.

Рекомендована література до дисципліни «Проектування РЕА»

1. ДСТУ-3974-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт.
2. ДСТУ-3973-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт.
3. Практическое пособие по учебному конструированию РЭА [Текст] : учебное пособие / В. Т. Белинский [и др.] ; ред.: К. Б. Круковский-Синевич, Ю. Л. Мазор. - Киев : Вища шк., 1992. - 494 с. : ил.
4. Каленкович. Н. И. Радиоэлектронная аппаратура и основы её конструкторского проектирования : учебно-методическое пособие для студентов спец. «Моделирование и компьютерное проектирование» и «Проектирование и производство РЭС» / Н.И. Каленкович [и др.]. - Минск: БГУИР, 2008. - 200 с. : ил.
5. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др. Под общ. ред. В. А. Шахнова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. — 528 с.: ил.
6. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. — 432 с.
7. Ванін В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: Навч. посібн. 4-те вид., випр. і доп. - К.: Каравела, 2012. - 200 с. ISBN 966-8019-07-5

Рекомендована література до дисципліни «Радіоелектроніка та моделювання радіоелектронних кіл»

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – М.: Высшая школа, 1983. – 536 с.
2. Зернов Н.В., Карпов В.Г. Теория радиотехнических цепей. – Л.: Энергия, 1972 – 816 с.
3. Каяцкас А.А. Основы радиоэлектроники: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1988. – 464 с.
4. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. М.: “Гелиос АРВ”. 2002. –304 с.
5. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов н/Д: изд-во “Феникс”. 2000. - 448 с.
6. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. – М.: Радио и связь, 1990.– 512 с.
7. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники. М.: Высшая школа, 2000. - 399 с.
8. Сташук В.Д. Розрахунки радіоелектронних кіл: Навчальний посібник. – К.: УМК ВО, 1991. – 145 с.

Рекомендована література до дисципліни «САПР РЕА»

1. Кунву Ли Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 560с.
2. Пашкевич А.П. Основы систем автоматизированного проектирования: Метод. пособие/А.П.Пашкевич, О.А.Чумаков. – Мн.: БГУИР, 2004.– 48 с.
3. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил.
4. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М., 2000
5. Майстренко, Н.В. Мультимедийные технологии в САПР: учебное пособие/Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч. 1. – 80 с.
6. Галкин А. Г., Ковалев А. А. Системы автоматизированного проектирования: Курс лекций. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009.– 92 с.
7. Практическое пособие по учебному конструированию РЭА / В.Т. Белинский и др.; Под ред. Ю.Л. Мазора. – К.: Выща шк., 1992.– 494с.
8. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Э.Т. Романычева и др.; Под ред. Э.Т. Романычевой.– М.: Радио и связь, 1989.– 448с.

Рекомендована література до дисципліни «Фізико-теоретичні основи конструювання РЕА»

1. Волин М.Л., Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. – М., Радио и связь, 1981.
2. Дж. Барнс. Электронное конструирование: методы борьбы с помехами. – М.: "Мир ", 1990 г.

3. Домнич В.И. Конструирование РЭС. Тепловлагозащита. – Киев, УМК ВО, учебное пособие, 1993.
4. Домнич В.И., Зиньковский Ю.Ф. Конструирование РЭС. Оценка и обеспечение тепловых режимов. – Киев, УМК учебное пособие, 1991.
5. Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронных аппаратах. – М.: Высш. шк., 1984.
6. Зиньковский Ю.Ф., Клименко В.Г., Погребняк В.П., Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. – Киев, УМК ВО, учебное пособие, 1990.
7. Зіньковський Ю.Ф., Клименко В.Г.. Электромагнітна інформаційна захищеність та сумісність електронних апаратів. – Житомир: ЖІТІ, 1999 г.
8. Князев А.Д., Кечиев Л.Н., Петров Б.В. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. – М.: Радио и связь, 1989.
9. Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств. – М.: "Радио и связь ", 1991 г.
10. Львович Я.Е., Фролов В.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности РЭА. – М.: Сов.радио, 1986.
11. Ненашев О.П.. Конструирование радиоэлектронных средств. – М., Высшая школа, 1990.
12. Роткоп Л.Л., Спокойный Ю.Е. Обеспечение тепловых режимов при конструировании РЭА. – М.: Сов. Радио, 1976.
13. Справочник конструктора РЭС / Под ред. Р.Г.Варламова. – М.: "Советское радио", 1980.
14. Токарев М.Ф., Галицкий Е.Н., Фролов В.А.. Механические воздействия и защиты радиоэлектронной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1984,- 324 с.
15. Токарев М.Ф., Талицкий Е.Н., Фролов В.А. Механические воздействия и защита ЕА. – М.: Радио и связь, 1984.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

проф. каф. КіВРА Нелін Є.А.;
проф. каф. КіВРА Зіньковський Ю.Ф.;
доц. каф. КіВРА Зінченко М.В.;
доц. каф. КіВРА Адаменко Ю.Ф.;
доц. каф. КіВРА Коваль А.В.;
доц. каф. КіВРА Дюжаєв Л.П.;
ст. викл. каф. КіВРА Новосад А.А.;
доц. каф. ТОР Гусєва О.В.