

Затверджую
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Матюх С.А.
« ____ » _____ 2020 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для навчання
з галузі знань – 17 Електроніка та телекомунікації
спеціальності – 172 Телекомунікації та радіотехніка
за освітньою програмою – телекомунікації та радіотехніка
другий (магістерський рівень)

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та радіотехніки
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТР
_____ д.т.н., професор Ройзман В.П.

Затверджено на засіданні кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій і телекомунікацій
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри АКІТТ
_____ д.т.н., професор Мартинюк В.В.

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та комп'ютерно-
інтегрованих технологій
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТКІТ
_____ д.т.н., професор Підченко С.К.

Затверджую
Декан ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Схвалено Вченою радою ФПКТС
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Голова Вченої ради ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Затверджую
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Матюх С.А.
« ____ » _____ 2020 р.

ПРОГРАМА

додаткового вступного випробування для навчання
з галузі знань – 17 Електроніка та телекомунікації
спеціальності – 172 Телекомунікації та радіотехніка
за освітньою програмою – телекомунікації та радіотехніка
другий (магістерський рівень)

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та радіотехніки
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТР
_____ д.т.н., професор Ройзман В.П.

Затверджено на засіданні кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій і телекомунікацій
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри АКІТТ
_____ д.т.н., професор Мартинюк В.В.

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та комп'ютерно-
інтегрованих технологій
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТКІТ
_____ д.т.н., професор Підченко С.К.

Затверджую
Декан ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Схвалено Вченою радою ФПКТС
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Голова Вченої ради ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Міністерство освіти і науки України
Хмельницький національний університет

Затверджую
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Матюх С.А.
« ____ » _____ 2020 р.

ПРОГРАМА

атестаційного іспиту за ступенем бакалавра
з галузі знань – 17 Електроніка та телекомунікації
спеціальності – 172 Телекомунікації та радіотехніка
за освітньою програмою – телекомунікації та радіотехніка

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та радіотехніки
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТР
_____ д.т.н., професор Ройзман В.П.

Затверджено на засіданні кафедри автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих
технологій і телекомунікацій

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри АКІТТ
_____ д.т.н., професор Мартинюк В.В.

Затверджено на засіданні кафедри телекомунікацій та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Завідувач кафедри ТКІТ
_____ д.т.н., професор Підченко С.К.

Затверджую
Декан ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Схвалено Вченою радою ФПКТС
Протокол № ____ від « ____ » _____ 2020 року

Голова Вченої ради ФПКТС
_____ д.т.н., професор Савенко О.С.

Розділ 1

Зміст навчального матеріалу

1 Компонентна база радіоелектронних засобів

Твердотілі дискретні пасивні елементи. Комутаційні пристрої, їх класифікація та різновиди. Будова, робота, властивості комутаційних пристроїв. Основні характеристики, еквівалентні схеми. Резистори, їх класифікація та різновиди. Резистори постійного та змінного опору. Залежність опору від матеріалу, конструкції, зовнішніх умов. Основні характеристики, еквівалентні схеми. Ряди значень параметрів резисторів. Конденсатори, їх класифікація. Конденсатори постійної та змінної ємності, різновиди їх конструкцій: повітряні, вакуумні, з твердим діелектриком, електролітичні, варіконди та інші. Основні характеристики та параметри, їх залежність від режимів роботи та зовнішніх умов, еквівалентні схеми. Ряди значень конденсаторів. Котушки індуктивності, трансформатори, їх класифікація та різновидності: з осердям і без нього, з різними типами намотки, варіометри та інші. Основні характеристики та параметри, їх залежність від зовнішніх умов. Еквівалентні схеми.

Вакуумні дискретні активні елементи. Вакуумні електронні лампи. Будова вакуумного діоду, фізичні явища у ньому, ВАХ та параметри. Тріоди, тетроди, променеві тетроди, пентоди: будова, ВАХ, параметри і залежність від режиму. Еквівалентні схеми, робота на високих частотах. Потужні генераторні та модуляторні лампи. Вакуумні електронні прилади НВЧ, їх класифікація. Електронні вакуумні лампи НВЧ, клістри, магнетрони, лампи біжної хвилі. Їх будова, робота, властивості, застосування. Фотоелектронні вакуумні прилади. Будова, принцип роботи, параметри, характеристики фотоелементів. Фотоелектронні помножувачі, будова, принцип дії, параметри, характеристики. Електронно-променеві вакуумні прилади. Будова та принцип дії електронно-променевих трубок (ЕПТ). Різновидності систем фокусування та відхилення та їх параметри. Екрани ЕПТ. Різновиди ЕПТ.

Газонаповнені дискретні елементи. Газорозрядні прилади, їх класифікація. Будова, робота властивості. Елементарні процеси у газових розрядах. Прилади тліючого та дугового розряду. Не газорозрядні прилади, їх класифікація. Будова, робота властивості.

2 Мікропроцесори в радіоелектронних засобах

Мета та завдання вивчення дисципліни. Коротка історія розвитку мікропроцесорів та мікроконтролерів та їх важливість у сучасному світі.

Опис архітектури комп'ютерів. Розробка мікропроцесора. Базова архітектура комп'ютера. Операційні коди комп'ютера. Пам'ять комп'ютера. Регістр інструкцій та декодер інструкцій. Регістр лічильника інструкцій.

Регістри мікропроцесора та умовні коди. Передача даних між регістрами. Регістр признаков. Використання регістру признаков.

Режими адресації. Термінологія адресації. Архітектура пам'яті. Лінійна та сегментована адресація. Регістрова адресація. Безпосередня адресація. Пряма

адресація. Непряма адресація. Індексна, базова та відносна адресація. Бітова адресація. Стекова адресація.

Мова програмування асемблер та відладка програм. Поля вхідного файлу на сові асемблера. Макроасемблери. Двопрохідні асемблери. Крос-асемблери. Вихідні файли асемблера. Лінкер. Бібліотекар. Завантажувальник. Дебагер. Відладка програм. Інструменти для відладки.

Розробка програмного забезпечення по принципу "зверху до низу". Процес розробки програм. Розробка "зверху до низу". Рівні розробки. Перевірка коректності рівнів розробки. Інструменти розробки програмного забезпечення. Структурне програмування. Псевдокод.

Комп'ютерні шини та паралельне введення виведення даних. Комп'ютерні шини. Адресація пристроїв введення/виведення. Синхронізація введення/виведення. Підтвердження встановлення зв'язку. Синхронізація через переривання.

Переривання та обробка подій у реальному час. Специфікація системи переривання. Асинхронні події та внутрішній процесорний час. Внутрішня апаратура процесора обробки переривань. Джерела переривань.

Пристрої пам'яті комп'ютерів. Напівпровідникові ОЗП. Типи комірок пам'яті. Мікросхеми статичної пам'яті. Динамічна пам'ять, регенерація динамічної пам'яті. ПЗП. Типи комірок ПЗП. EEPROM, FLASH, NVRAM. Часові діаграми роботи пристроїв пам'яті.

3 Аналогова та цифрова схемотехніка

Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Загальні властивості, класифікація та основні технічні показники підсилювачів. Характеристики підсилювачів.

Схемотехніка підсилювальних пристроїв на біполярних та польових транзисторах.

Класифікація і маркування транзисторів. Будова та основні види біполярних транзисторів. Принцип роботи біполярних транзисторів. Схеми включення біполярних транзисторів. Схема ввімкнення транзистора зі спільною базою. Схема ввімкнення транзистора зі спільним емітером. Схема ввімкнення транзистора зі спільним колектором.

Підсилювальні властивості транзисторів та їх еквівалентні схеми. Підсилення електричних сигналів з допомогою транзистора. Еквівалентні Т-подібні схеми транзистора.

Статичні характеристики транзистора. Статичні характеристики транзистора для схеми із спільною базою. Статичні характеристики транзистора для схеми із спільним емітером.

Динамічний режим роботи транзисторів. Динамічні характеристики й поняття робочої точки. Ключовий режим роботи транзистора (транзистор у режимі ключа).

Транзистор, як активний чотириполюсник. h -параметри транзистора. Визначення h -параметрів транзистора за статичними характеристиками. Температурні і частотні властивості транзисторів.

Будова та принцип роботи польових транзисторів з керуючим р-п переходом. Характеристики і параметри польових транзисторів. Польові транзистори з ізольованим затвором. Польові транзистори з вбудованим каналом. Польові транзистори з індукованим каналом. Польові транзистори для ІМС репрограмуючих постійних запам'ятовуючих пристроїв (РПЗП).

Каскади попереднього підсилення сигналів низької частоти. Призначення та структурна схема підсилювача сигналів низької частоти. Кола зміщення підсилювальних каскадів. Схема підсилювального каскаду з фіксованим базовим струмом. Схема підсилювального каскаду з фіксованим базовою напругою. Температурна стабілізація режимів роботи підсилювачів. Графоаналітичний розрахунок підсилювального каскаду.

4 Електродинаміка та поширення радіохвиль

Основні поняття електродинаміки. Скалярні і векторні поля. Їх основні властивості. Основні теореми і співвідношення векторного аналізу. Потенційні і соленоїдальні поля. Криволінійні ортогональні системи координат. Диференціальні оператори: градієнт, дивергенція та ротор.

Характеристики і властивості електромагнітних полів і їх джерел. Вектори напруженості електричного та магнітного полів. Їх потік. Теорема Гауса. Закони електромагнітної індукції Фарадея і повного струму в інтегральній формі. Джерела електромагнітного поля. Закон збереження електричного заряду в інтегральній та диференціальній формі.

Електромагнітні властивості середовищ. Класифікація середовищ за їх електричними макроскопічними параметрами. Класифікація середовищ за їх магнітними макроскопічними параметрами. Граничні умови для векторів електромагнітного поля.

Система рівнянь електродинаміки. Система диференціальних рівнянь електродинаміки. Принцип суперпозиції. Система диференціальних рівнянь електродинаміки в комплексній формі. Принцип перестановчої двоякості. Теорема Умова-Пойтінга в диференціальній та інтегральній формі для миттєвих значень. Теорема Умова-Пойтінга в диференціальній та інтегральній формі для комплексних амплітуд.

Електродинамічні потенціали. Електричний скалярний і векторний електродинамічний потенціали. Хвильові рівняння для електродинамічних потенціалів. Магнітний скалярний і векторний електродинамічний потенціал в комплексній формі. Рівняння Гельмгольца для електродинамічних потенціалів.

Розв'язування рівнянь електродинаміки. Розв'язок рівнянь електродинаміки у вигляді електродинамічних потенціалів із запізненням. Розв'язок неоднорідного рівняння Гельмгольца за допомогою функції Гріна. Явний вираз для функції Гріна рівняння Гельмгольца. Умова випромінювання Зомерфельда.

Елементарні лінійні випромінювачі електромагнітних хвиль. Електричний вібратор Герца. Магнітні компоненти електричного диполя Герца. Електричні компоненти електромагнітного поля електричного диполя Герца². Потужність і опір випромінювання електричного диполя Герца. Ближня і дальня зони випромінювання електричного диполя Герца. Елементарний магнітний вібратор.

Розділ 2

Перелік екзаменаційних питань

1 Компонентна база радіоелектронних засобів

1. Радіотехніка РЕА. Перетворення сигналів в РЕА.
2. Компонентна база РЕА. Пасивні та активні ЕРЕА.
3. Пристрої функціональної електроніки. Основні напрямки створення ПФЕ.
4. Сумісне використання ІС та ЕРЕ.
5. Сумісне використання ПФЕ та ЕРЕ.
6. Розвиток елементної бази. Мікромініатюризація.
7. Завдання конструкторів технологів РЕА в дослідженні, проектуванні ПФЕ та РЕА.
8. Методологія та принципи проектування і застосування ЕРЕ.
9. Врахування випадкового характеру раптових відмов, відхилення та змін характеристик ЕРЕ.
10. Шляхи забезпечення високої ефективності проектування та виготовлення ПФЕ та ЕРЕ.
11. Стандартизація ЕРЕ та ПФЕ.
12. Надійність ЕРЕ та ПФЕ.
13. Моделі відмов ЕРЕ та ПФЕ.
14. Метод прискорення випробувань ПФЕ та ЕРЕ.
15. Індивідуальне прогнозування якості та надійності елементів.
16. Функції з'єднувачів та комутаційних пристроїв. Параметри та вимоги.
17. Основні вимоги до комутаційних пристроїв та з'єднувань.
18. Особливості комутаційних пристроїв та з'єднувачів.
19. Еквівалентна схема заміщення з'єднувачів та комутаційних пристроїв.
20. Принципи дії оптоелектричних комутаційних пристроїв.
21. Резисторні оптрони.
22. Діодні та тиристорні оптрони.
23. Транзисторні оптрони.
24. Перспективи розвитку оптичних комутуючих пристроїв.
25. Напівпровідникові комутуючі пристрої.
26. Комутатори на біполярних транзисторах.
27. Комутатори на МОНП та МНЦП транзисторах.
28. Спеціалізовані ІС комутаторів та їх характеристики.
29. Різновидності контактних комутацій.
30. Особливості конструкцій контактних комутаційних пристроїв та з'єднувачів.

2 Мікропроцеси в радіоелектронних засобах

1. Загальна структура операційних систем
2. Що таке мікропроцесор, мікрокомп'ютер та мікроконтроллер?
3. Чим вони відрізняються?
4. Операція і код операції.

5. Що таке АЛП і навіщо він потрібен?
6. Пам'ять комп'ютера і як у ній зберігаються машинні коди.
7. Пояснити поняття "цикл виконання інструкції".
8. Пояснити інструкцію MOV та її призначення
9. Пояснити навіщо у комп'ютерах є лінії керування READY або WAIT?
10. Нарисувати діаграму станів для інструкції JMP.
11. Лінійна модель пам'яті.
12. Безпосередня адресація.
13. У чому перевага переміщувального асемблера над абсолютним?
14. Що таке кроссасемблер?
15. Які функції виконує програма linker?
16. Чому вказівник стеку потрібно ініціалізувати на початковій стадії виконання програми?
17. Типові помилки при програмуванні на мові асемблера.
18. Що таке відладка програм і як вона виконується?
19. Що таке структурне програмування?
20. Три базові елементи структурного програмування.
21. Що таке пристрій керування та синхронізації і його призначення?
22. Що таке регістр признаков і навіщо він потрібен?

3 Аналогова та цифрова схемотехніка

1. Принцип підсилення електричних сигналів.
2. Параметри підсилювачів.
3. Характеристики підсилювачів.
4. Методи виміру параметрів підсилювачів.
5. Методи виміру характеристик підсилювачів.
6. Підсилювальні каскади.
7. Засоби забезпечення режимів біполярних транзисторів в АЕП.
8. Засоби забезпечення режимів польових транзисторів та електричних ламп.
9. Режими підсилювальних елементів.
10. Параметри біполярних транзисторів.
11. Параметри польових транзисторів.
12. Принципова електрична схема каскаду СЕ.
13. Параметри каскада СЕ.
14. Принципова електрична схема каскаду СБ.
15. Параметри каскада СБ.
16. Принципова електрична схема каскаду СК.
17. Параметри каскада СК.
18. Розрахунок режимів біполярних транзисторів.
19. Принципові електричні схеми каскадів СВ та з 3. катодом.
20. Параметри каскадів з ЗВ і спільним катодом.
21. Принципова та електричні схеми каскадів з ЗВ і ЗА.
22. Параметри каскадів з ЗА.
23. Підсилювальні каскади ЗВ на складових транзисторах.
24. Каскодні підсилювачі.

25. Підсилювальні каскади з динамічним навантаженням.
26. Каскади з емітерним та витоковим зв'язками.
27. Особливості і параметри підсилювачів потужності.
28. Побудова навантажувальних прямих.
29. Графічний метод розрахунку нелінійних спотворень.
30. Однотактні підсилювачі потужності.

4 Електродинаміка та поширення радіохвиль

1. Скалярні і векторні поля. Їх основні властивості.
2. Основні теореми і співвідношення векторного аналізу.
3. Потенційні і соленоїдальні поля.
4. Криволінійні ортогональні системи координат Диференціальні оператори: градієнт, дивергенція та ротор.
5. Вектори напруженості електричного та магнітного полів. Їх потік. Теорема Гаусса.
6. Закони електромагнітної індукції Фарадея і повного струму в інтегральній формі.
7. Джерела електромагнітного поля.
8. Закон збереження електричного заряду в інтегральній та диференціальній формі.
9. Класифікація середовищ за їх електричними макроскопічними параметрами
10. Класифікація середовищ за їх магнітними макроскопічними параметрами
11. Граничні умови для векторів електромагнітного поля
12. Система диференційних рівнянь електродинаміки. Принцип суперпозиції
13. Система диференційних рівнянь електродинаміки в комплексній формі. Принцип перестановчої двоякості
14. Теорема Умова-Пойтінга в диференціальній та інтегральній формі для миттєвих значень
15. Теорема Умова-Пойтінга в диференціальній та інтегральній формі для комплексних амплітуд
16. Електричний скалярний і векторний електродинамічний потенціали. Хвильові рівняння для електродинамічних потенціалів
17. Магнітний скалярний і векторний електродинамічний потенціал в комплексній формі. Рівняння Гельмгольца для електродинамічних потенціалів
18. Розв'язок рівнянь електродинаміки у вигляді електродинамічних потенціалів із запізненням
19. Розв'язок неоднорідного рівняння Гельмгольца за допомогою функції Гріна
20. Явний вираз для функції Гріна рівняння Гельмгольца
21. Умова випромінювання Зомерфельда
22. Електричний вібратор Герца. Магнітні компоненти і електричного диполя Герца

23. Електричні компоненти електромагнітного поля електричного диполя Герца²
24. Потужність і опір випромінювання електричного диполя Герца
25. Близня і дальня зони випромінювання електричного диполя Герца
26. Елементарний магнітний вібратор
27. Діаграма направленості
28. Коефіцієнт направленої дії (КНД) і коефіцієнт підсилення (КП) антени
29. Залежність КНД від ширини променя і рівня бокових пелюсток
30. Діаграма направленості лінійного вібратор

Література

1. Бойко Ю. М. Основи функціонування багатоканальних систем передачі інформації: навч. посіб. для ВНЗ / О. М. Шинкарук, Ю. М. Бойко, І. І. Чесановський. – Х. : ХНУ, 2011. – 231 с.
2. Бойко Ю. М. Приймання та оброблення сигналів : навч. посіб. для ВНЗ / О. М. Шинкарук, В. І. Правда, Ю. М. Бойко. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 365 с.
3. Бойко Ю.М. Генерування та формування сигналів : лабораторний практикум з дисципліни для студентів спеціальності “Телекомунікації та радіотехніка” / Ю.М. Бойко. – Х.: ХНУ, 2016. – Ч.1.– 89с.
4. Бойко Ю.М. Генерування та формування сигналів: методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів напрямку «Радіотехніка» /Ю.М. Бойко, В.В. Мішан. – Х. : ХНУ, 2011 – 85 с.
5. Волочій Б. Ю. Практикум з теорії електрозв’язку : навч. посібник / Б. Ю. Волочій, Л. Д. Озірковський. – Л. : Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 116 с.
6. Дузь В. І. Системи комутації і розподілу інформації. Модуль 2: навч. посіб. / Дузь В.І., Соловська І.М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 164 с.
7. Єрмічой І.М. Конструювання і технологія радіоелектронної апаратури: Навчальних посібник для ВНЗ / І.М. Єрмічой, О.В. Задерейко, Л.І.Панов, О.В. Циганов, В.Я. О.: Наука і техніка, 2010. – 122с.
8. Мельник І.В. Лабораторний практикум з курсу «Проектування інформаційних електронних систем та мереж»: навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 166 с.
9. Наконечний А.Й. Цифрова обробка сигналів: навч. посібник / А.Й. Наконечний, Р.А. Наконечний, В.А. Павлиш. – Львів: Видав. Львівської політехніки, 2010. – 368 с.
10. Супрун А.С., Кулаченков Н.К. Основы моделирования в бреде AutoCAD – СПб: НИУ ИТМО, 2013.– 58 с.
11. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів./ П.П.Воробієнко, Л.А.Нікітюк, П.І.Резніченко. – К.: САММІТ-КНИГА, 2010.
12. Ткачук, В. М. Радіопередавальні пристрої: навчальний посібник / В. М. Ткачук, С. М. Цирульник, Т. А. Петренко. – Вінниця : 2015. – 188 с.
13. Чумаков В.І., Підченко С.К., Таранчук А.А., Харченко О.І. Радіоелектронні засоби телекомунікацій. Підсилювачі радіочастоти радіоприймальних пристроїв: навч. посібник / В.І. Чумаков, С.К. Підченко, А.А. Таранчук, О.І. Харченко. – Хмельницький: ХНУ. – 2015. – 181 с.