

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Факультету електроніки

Протокол № 01/18 від 29 січня 2018 р.

Голова вченої ради _____ В.Я. Жуйков



ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування
для вступу на програму підготовки магістра
за спеціальністю 171 Електроніка

Програму рекомендовано кафедрами:

Звукотехніки та реєстрації інформації
Протокол № 5/1 від 24 / 01 2018 р.
Завідувач кафедри [Signature] Г.Г. Власюк

Акустики та акустoeлектроніки
Протокол № 6 від 22 / 01 2018 р.
Завідувач кафедри [Signature] В.С. Дідковський

Електронних приладів та пристроїв
Протокол № 8 від 15 / 12 2017 р.
Завідувач кафедри [Signature] Ч.Д. Писаренко

Промислової електроніки
Протокол № 6 від 20 / 12 2017 р.
Завідувач кафедри [Signature] Ю.С. Ямненко

Київ – 2018

ВСТУП

Метою комплексного фахового випробування є виявлення схильності до ведення науково-дослідницької та пошуково-аналітичної роботи для осіб, які виявили бажання навчатися за програмою підготовки магістра зі спеціальності 171 Електроніка.

Завданнями комплексного фахового випробування є:

- оцінювання рівня теоретичних знань;
- оцінювання спроможності використання теоретичних знань при розв'язанні практичних завдань.

Характеристика змісту програми. Програма вступних випробувань складена на підставі дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра зі спеціальності 171 Електроніка, передбачених Освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра, має синтетичний характер і інтегрує знання відповідно до таких модулів професійних знань:

- теоретичні основи акустики;
- фізична акустика;
- електроакустичні перетворювачі;
- прикладна акустика;
- методи обробки акустичних сигналів;
- прилади та техніка надвисоких частот;
- технологічні основи електроніки;
- теорія електричних кіл;
- основи теорії телекомунікацій;
- теорія інформації та кодування;
- системи радіо -, та телевізійного мовлення;
- теорія інформації та обробка сигналів;
- пристрої відображення та реєстрації інформації;
- електронні системи;
- мікропроцесорна техніка;
- мікропроцесорні пристрої;
- пристрої перетворювальної техніки;
- енергетична електроніка.

Комплексне фахове випробування є іспитом, що виконується у письмовій формі та триває 150 хвилин. Особи, що приймають участь у комплексному фаховому випробуванні, одержують у випадковому порядку екзаменаційні білети. Загальна кількість білетів 120. Кожний білет містить двадцять теоретичних питань.

Рівень теоретичних знань та спроможність їх використання при виконанні практичних завдань оцінюються в рамках стандарту ECTS, тобто за 100-бальною шкалою.

Строки та порядок проведення фахових випробувань визначаються правилами прийому до Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

1. Основний виклад: перелік питань

1.1. Дисципліна «Теоретичні основи акустики»

1. Рівняння стану та рівняння енергії.
2. Рівняння неперервності
3. Рівняння руху (рівняння Ейлера).
4. Потенціал швидкості та його зв'язок з основними параметрами ідеального середовища.
5. Хвильове рівняння (декартова система координат – одномірний та трьохвимірний випадки).
6. Загальний розв'язок хвильового рівняння (декартові координати). Плоскі хвилі, поняття хвильового вектора.
7. Загальний розв'язок хвильового рівняння (циліндричні координати). Циліндричні хвилі
8. Загальний розв'язок хвильового рівняння (сферичні координати). Сферичні хвилі.
9. Рівняння Гельмгольца.
10. Загальні типи граничних умов.
11. Енергетичні характеристики звукових хвиль (густина енергії).
12. Енергетичні характеристики звукових хвиль (густина потоку потужності, закон збереження звукової енергії).
13. Нормальне падіння плоских хвиль на границю розділу середовищ (постановка задачі, граничні умови, розв'язок).
14. Нормальне падіння плоских хвиль на границю розділу середовищ (випадок відбиття звуку).
15. Нормальне падіння плоских хвиль на границю розділу середовищ (випадок проходження звуку).
16. Похиле падіння плоских хвиль на границю розділу середовищ (постановка задачі, граничні умови, розв'язок).
17. Похиле падіння плоских хвиль на границю розділу середовищ (випадок повного проникання звуку).
18. Тиск, швидкість, потужність в хвилях, що пройшли скрізь границю розділу середовищ при похилому падінні.
19. Проходження звукової хвилі через плоский шар (перешкодою є інше середовище).
20. Пульсуюча сфера (основні співвідношення, розв'язок для тиску та коливальної швидкості).
21. Пульсуюча сфера (основні співвідношення, визначення питомого імпедансу).
22. Опір випромінювання пульсуючої сфери.
23. Синфазна пара (просторова характеристика при роботі в зонах Фраунгофера та Френеля).
24. Несинфазна пара (просторова характеристика при роботі в зонах Фраунгофера та Френеля).
25. Осцилююча сфера (основні співвідношення, визначення питомого імпедансу).
26. Осцилююча сфера (основні співвідношення, розв'язок для тиску та коливальної швидкості).
27. Опір випромінювання осцилюючої сфери.
28. Випромінювання звуку циліндром (розв'язок рівняння Гельмгольца в циліндричних координатах).
29. Основні властивості загального розв'язку рівняння Гельмгольца для випромінюючого циліндра.
30. Звукове поле пульсуючого циліндричного джерела (визначення тиску та коливальної швидкості).

1.2. Дисципліна «Фізична акустика»

1. Закон Гука.
2. Вивід рівняння Ламе. Хвильові рівняння.
3. Природа хвиль типу l та t (повздожні та поперечні). Поляризація хвиль.
4. Хвилі в пружному ізотропному напівпросторі. Математична постановка задачі. Наближення в постановці задачі. Визначення ПВ-гармоніки.
5. Поле, що виникає під дією ПВ-гармоніки.
6. Хвилі в пружному ізотропному напівпросторі у випадку $\lambda > l$ (просторовий період впливу).
7. Поверхнева хвиля Релея.
8. Способи збудження поверхневих хвиль.
9. Амплітуди хвиль типу l та t, що збуджуються ПВ-гармонікою в товщі матеріалу. Просторово-частотні характеристики середовища.
10. Близьке поле випромінювача кінцевих розмірів. Довжина прожекторної зони.
11. Поле пружних хвиль в дальній зоні випромінювача кінцевих розмірів.
12. Поглинання хвиль малої амплітуди у в'язко-пружному середовищі.
13. Тверді середовища. Симетричні хвилі Лемба.
14. Тверді середовища. Антисиметричні хвилі Лемба.
15. Рівняння звукових хвиль у середовищі, що рухається.
16. Хвилі, які виникають в середовищі, що рухається, під дією просторово-часової гармоніки.
17. Теорема Кірхгофа про зв'язок значень поля в об'ємі і на його поверхні.
18. Перешкода малих хвильових розмірів, що відрізняється від середовища тільки здатністю стискатися.
19. Перешкода малих хвильових розмірів, що відрізняється від середовища тільки щільністю.
20. Рівняння, що описує поширення хвиль у неоднорідному середовищі. Навідні міркування, що дозволяють передбачити форму рішення, за умови, що параметри середовища змінюються повільно.
21. Підстановка передбаченого рішення в хвильове рівняння неоднорідного середовища і перетворення останнього в систему рівнянь.
22. Рівняння ейконала і переносу як наслідку хвильового рівняння.
23. Поняття фронту хвилі і променя. Вивід рівняння променів з рівняння ейконала.
24. Хвильоводи. Типи граничних умов.
25. Нормальні хвилі. Їх повздожня і поперечна структура. Фазова швидкість поширення для шару з двома м'якими границями.
26. Математична природа функцій, що описують нормальні хвилі. Оператор Штурма-Леувіля, його власні функції і власні числа, їхня роль в описі структури нормальних хвиль.
27. Поле крапкового гармонійного джерела в плоскому хвильоводі (рішення задачі методом поперечних перерізів).
28. Застосування формули Кирхгофа для рішення задачі відбиття хвиль. Наближення Кирхгофа.
29. Відбиття сферичної хвилі від твердого диска при розміщенні локатора на осі диска. Зони Френеля. Радіуси зон Френеля.
30. Аналіз відбиття сферичної хвилі від твердого диска за допомогою поняття зон Френеля. Залежність амплітуди відбитого сигналу від радіуса диска при фіксованій відстані.

1.3. Дисципліна «Електроакустичні перетворювачі»

1. Класифікація перетворювачів, їх коротка характеристика за класифікаційними ознаками.
2. Простий механічний осцилятор. Вільні коливання. Вимушені коливання. Енергія коливань. Опір втрат. Частотні залежності потужності та фази.
3. Метод енергетичних еквівалентів для систем з розподіленими параметрами.
4. Стрижньові коливальні системи. Рівняння руху та його розв'язки. Вхідний механічний імпеданс. Вільний стрижень. Стрижень з закріпленим кінцем.
5. Складений двохсекційний стрижень. Вузловий (нейтральний) переріз. Механічні напруги. Механічна добротність.
6. Два вихідних положення відносно вивчення систем перетворення енергії. Електромеханоакустична система.
7. Рівняння електромеханічного перетворення.
8. Режими випромінювання і прийому електромеханічних перетворювачів та їх характеристики: імпеданс, потужність, к.к.д., чутливість.
9. Енергетичний коефіцієнт електромеханічного зв'язку.
10. Поздовжні коливання п'єзокерамічного стрижня. Поперечний та поздовжній п'єзоefекти.
11. Рівняння руху п'єзокерамічного стрижня при поперечному п'єзоefекті. Імпеданс і резонансні частоти вільного стрижня.
12. Поздовжні коливання п'єзоелектричної пластини по товщині.
13. П'єзоелектричний стрижень як осцилятор. Коефіцієнт електромеханічної трансформації. Співвідношення між електричними та електромеханічними потужностями перетворювача.
14. П'єзоелектричний стрижень як система з багатьма ступенями свободи. Енергетичний метод. Рівняння Лагранжа. Типи діючих при перетворенні енергій. Вирази для кожної з діючих енергій. Співвідношення, які впливають з балансу діючих енергій.
15. Несиметричний стержньовий випромінювач: випромінювач з накладками різної товщини; односторонній випромінювач з одною навантаженою накладкою; четверть хвильовий випромінювач; випромінювач з навантаженою накладкою; півхвильовий випромінювач.
16. П'єзоелектричні циліндричні перетворювачі. Позитивні якості та недоліки. Розрахункова модель
17. Рівняння руху, імпеданс та резонансні частоти ненавантаженого кільця. Електромеханічна схема навантаженого кільця. Розрахункові співвідношення в режимі випромінювання.
18. Розрахункові співвідношення в режимі прийому. Розрахунки секціонованого циліндричного перетворювача. Конструкція циліндричного перетворювача.
19. Пластинчасті перетворювачі, які працюють на коливаннях згину. Позитивні якості та недоліки. Принцип дії.
20. Резонансні частоти пластинчастих перетворювачів. Круглі перетворювачі. Прямокутні перетворювачі.
21. Сферичний, арочний та поздовжньо-згинний п'єзокерамічні перетворювачі.
22. Обмеження, які необхідно враховувати при проектуванні та експлуатації перетворювачів.
23. Вплив кавітації на ЕАП.
24. Механічна міцність ЕАП.
25. Електрична міцність ЕАП.
26. Гранична потужність ЕАП.
27. Особливості вибору типу перетворювачів.
28. Особливості вибору форми перетворювачів.

29. Особливості вибору розмірів перетворювачів.
30. Вибір активного матеріалу перетворювачів.

1.4. Дисципліна «Прикладна акустика»

1. Конденсаторні мікрофони тиску, градієнту тиску. Управління характеристикою напрямленості.
2. Акустична чутливість мікрофонів тиску і градієнту тиску.
3. Основні акустичні характеристики мікрофонів. Чутливість мікрофону.
4. Акустичні системи. Звукові колонки.
5. Рупорні гучномовці. Акустичне поле в рупорі.
6. Розрахунок зовнішнього оформлення гучномовця (щит, відкритий ящик, закритий ящик, фазоінвертор).
7. Вхідний опір гучномовця. Внесений опір гучномовця.
8. Будова і принцип дії електродинамічного дифузорного гучномовця.
9. Класифікація і основні характеристики гучномовців.
10. Опір випромінювання. Залежність від зовнішнього оформлення (поршень в екрані, без екрану, напівпоршень).
11. Метод електромеханічних і електроакустичних аналогій.
12. ХН круглого плоского перетворювача.
13. ХН прямокутних поршнів.
14. ХН лінійної еквідистантної групи точкових джерел (приймачів) звуку.
15. Коефіцієнт вісьової концентрації випромінювачів і приймачів звуку.
16. Характеристика напрямленості (ХН) випромінювачів і приймачів звуку. Чисельні характеристики ХН.
17. Звукоізоляція приміщень.
18. Акустичні звукопоглинаючі матеріали.
19. Якісний аналіз акустики приміщення за допомогою геометричної теорії.
20. Основні акустичні вимоги до проектування приміщень різного призначення.
21. Стандартний час реверберації. Акустичне відношення. Ефективний час реверберації.
22. Основні акустичні характеристики приміщення в рамках статистичної теорії.
23. Джерела утворення приголосних звуків. Акустичні характеристики приголосних.
24. Фонація. Акустичні характеристики голосових звуків.
25. Акустична модель голосового тракту.
26. Інтегральна локалізація звуку. Методи стереофонічної звукопередачі.
27. Гармонічна і мелодична висота тону. Тембр звуку.
28. Гучність. Гучність складних звуків.
29. Рівень гучності. Криві рівної гучності.
30. Теорії слуху і механізм сприйняття звуку.

1.5. Дисципліна «Методи обробки акустичних сигналів»

1. Нерекурсивні фільтри. Рівняння фільтрації. Порядок фільтру. Імпульсний відгук та частотна характеристика нерекурсивного фільтру.
2. Розрахунок нерекурсивних НЧ-фільтрів методом оберненого перетворення Фур'є. Явище Гіббса. Функції вікна.
3. Розрахунок нерекурсивних ВЧ, смугових та режекторних фільтрів.

4. Рекурсивні фільтри. Алгоритм рекурсивної фільтрації. Імпульсний відгук та передатна характеристика рекурсивного фільтру.
5. Розрахунок рекурсивних фільтрів методом частотного перетворення.
6. Вікно Кайзера та розрахунок нерекурсивних фільтрів за методом Кайзера.
7. Нерекурсивний диференціюючий фільтр.
8. Рекурсивний інтегруючий фільтр.
9. Оптимальні (за Чебишовим) нерекурсивні фільтри.
10. Перетворення Гільберта та його основні властивості.
11. Розрахунок перетворення Гільберта за допомогою перетворення Фур'є.
12. Дискретне перетворення Гільберта.
13. Чотири форми перетворення Фур'є.
14. Цифрова фільтрація із застосуванням дискретного перетворення Фур'є.
15. Функції вікна в дискретному перетворенні Фур'є.
16. Інтерполяція за допомогою перетворення Фур'є та дописування нулів.
17. Швидке перетворення Фур'є. Механізм виграшу у кількості арифметичних операцій.
18. Оцінювання густини ймовірності стаціон. випадк. процесу гістрограмним методом.
19. Крапкова оцінка математичного чекання СВП та її якість (зміщення, дисперсія).
20. Крапкова оцінка дисперсії СВП та її якість (зміщення, дисперсія).
21. Інтервальна оцінка математичного чекання СВП.
22. Інтервальна оцінка дисперсії СВП.
23. Періодограмна оцінка спектру СВП.
24. Оцінювання кореляційної функції СВП. Зміщена та незміщена оцінки.
25. Математичне чекання та дисперсія оцінок кореляційної функції СВП.
26. Теорема Вінера-Хінчіна. Двосторонній та односторонній спектри потужності.
27. Кореляційна функція та спектр потужності гармонічного процесу із випадковою початковою фазою.
28. Кореляційна функція та спектр потужності білого шуму із спектром, обмеженим за частотою.
29. Механізм виявлення гармонічного сигналу на тлі шуму шляхом кореляційної обробки.
30. Оцінювання спектру СВП: оцінки Бартлета та Уелча.

1.6. Дисципліна «Електронні системи»

1. Визначення електронної системи (ЕС). Мета побудови ЕС. Структура ЕС. Класи ЕС.
2. Цифрова ЕС, її алгоритм. Переваги цифрових ЕС над аналоговими.
3. Параметри та характеристики електронної системи.
4. Проектування ЕС. Системи автоматизованого проектування ЕС.
5. Теорема Шеннона про пропускну здатність каналу з перешкодами. Узагальнена теорема Шеннона.
6. Різновиди каналів зв'язку. Шум у каналі зв'язку.
7. Антени, їх характеристики та параметри. Різновиди антен.
8. Відмітні особливості мобільного зв'язку, його переваги та недоліки.
9. Залежність пропускну здатності каналу зв'язку від відношення сигналу до шуму.
10. Відношення сигналу до шуму в оптимальному гаусівському каналі в залежності від питомих витрат смуги та різновиду сигналу. Оптимальна система передачі інформації та межа Шеннона.
11. Об'єм сигналу. Об'єм каналу, їх узгодження.
12. Зв'язок довжини кодових посилок з шириною спектру сигналу – носія.
13. База сигналу - переносника інформації через канал зв'язку.
14. Оптимальний прийом інформації в ЕС. Критерій оптимальності.
15. Частотна фільтрація. Відношення сигналу до шуму на виході. За рахунок чого підвищується відношення сигналу до шуму.

16. Накопичення шуму. Збільшення відношення сигнал/шум при накопиченні
17. Кореляційний прийом. Структура корелятора.
18. Узгоджена фільтрація сигналів для білого шуму.
19. Розпізнавання сигналів – переносників у присутності перешкод.
20. Інженерна реалізація сигналів-переносників.
21. Оптимальний прийомач. Оптимальний фільтр. Відношення сигналу до шуму на виході оптимального фільтру. Середня потужність вузькосмугового сигналу.
22. Частотний коефіцієнт передачі узгодженого фільтра. Фізична інтерпретація роботи узгодженого фільтру.
23. Проходження суми сигналу та шуму через узгоджений фільтр. Відношення сигналу до шуму на його виході.
24. Реалізація узгодженого фільтру для: прямокутного відеоімпульсу, пачки однакових імпульсів, прямокутного радіоімпульсу, М-позиційного сигналу Баркера з фазовим кодуванням, логарифмічно-частотно модульованого імпульсу.
25. Квазіоптимальний фільтр. Яке буде відношення сигналу до шуму на виході RC-фільтру порівняно з узгодженим фільтром.
26. Правила винесення рішення при виявленні відомого сигналу, середній ризик при виявленні сигналу.
27. Критерій Байеса (ідеального спостерігача) при виявленні відомого сигналу, поріг, з яким порівнюється відношення апостеріорних вірогідностей, критерії Котельникова, Наймана - Пірсона, мінімального ризику - критерій Байеса.
28. Критерії приймання рішення про наявність корисного сигналу: максимуму правдоподібності, максимуму апостеріорної вірогідності, ідеального спостерігача.
29. Пороговий ефект при виявленні протилежних або ортогональних сигналів.
30. Роздільна здатність ЕС. Інформаційна електронна система.

1.7. Дисципліна «Прилади та техніка надвисоких частот»

1. Конструктивні особливості, принципи функціонування та застосування поглиначів, відгалужувачів, фазообертачів та циркуляторів електромагнітних хвиль надвисоких частот.
2. Конструктивні особливості, принципи функціонування та застосування вимірвальних ліній, детекторних та термісторних голівок.
3. Рівняння руху електрона в електромагнітному полі, час та кут прольоту електрона. Конвекційний та наведений струми. Теорема Шоклі-Рамо.
4. Струми провідності та зміщення, конвекційний, наведений і повний струми в приладах НВЧ.
5. Електростатичний та динамічний методи модуляції електронного пучка.
6. Функціональна схема, принцип дії підсилювального пролітного клістрона. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
7. Функціональна схема, принцип дії генераторного пролітного клістрона. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
8. Багаторезонаторні пролітні клістри: функціональна схема, характеристики та застосування.
9. Функціональна схема, принцип дії помножувача частоти на пролітному клістріні. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
10. Методи підвищення коефіцієнта підсилення та коефіцієнта корисної дії пролітного клістрона.
11. Функціональна схема, принцип дії відбивного клістрона. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
12. Методи настроювання частоти пролітного та відбивного клістронів.

13. Функціональна схема, принцип дії лампи біжучої хвилі типу О. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
14. Функціональна схема, принцип дії лампи зворотної хвилі типу О. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
15. Функціональна схема, принцип дії багаторезонаторного магнетрона. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
16. Функціональна схема, принцип дії лампи біжучої хвилі типу М. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
17. Функціональна схема, принцип дії лампи зворотної хвилі типу М. Конструктивно-технологічні особливості та застосування.
18. Детекторні та змішувальні НВЧ-діоди, характеристики та застосування.
19. Варакторні діоди та діоди Шоттки, характеристики та застосування.
20. Лавинно-пролітний діод: структура, принцип роботи, характеристики та застосування.
21. Функціональна схема, принцип дії підсилювача та генератора на лавинно-пролітному діоді.
22. Діод Ганна: структура, принцип роботи, характеристики та застосування.
23. Біполярні НВЧ-транзистори, їх еквівалентні схеми та параметри, застосування в НВЧ-пристроях та системах.
24. Польові НВЧ-транзистори, їх еквівалентні схеми та параметри, застосування в НВЧ-пристроях та системах.
25. Функціональні схеми, принципи роботи комутаторів, атенуаторів та фазообертачів на базі *p-i-n*-діодів.
26. Принципи побудови та застосування НВЧ-систем побутового та медичного призначення. Захист персоналу при експлуатації НВЧ-систем.
27. Резонансні та сповільнювальні системи надвисоких частот, методи їх збудження.
28. Режим рекуперації в приладах надвисоких частот
29. Структурна схема та принцип роботи радіолокаційної станції.
30. Структурна схема та функціонування мікрохвильової печі.

1.8. Дисципліна «Технологічні основи електроніки»

1. Основні терміни та визначення в технології електроніки. Технологічність виробів та критерії технологічності. Інтегрально-планарна технологія.
2. Умови виробництва електронної техніки з точки зору чистоти приміщень. Чисті приміщення та способи організації в них повітряного потоку. Електронно-вакуумна гігієна.
3. Узагальнена структурна схема технологічного процесу виробництва електронної техніки. Основні його етапи.
4. Технологія отримання пластин/підкладок із напівпровідникових матеріалів.
5. Процеси очистки поверхні підкладок. Фізичні та хімічні забруднення, способи їх видалення. Використання ультразвуку для очистки. Контроль чистоти.
6. Фотолітографія. Фоторезисти. Етапи процесу.
7. Підвищення роздільної здатності літографічних процесів. Ультрафіолетова, електронна і рентгенівська літографія.
8. Процес видалення матеріалу з підкладок для створення топології електронних структур. Порівняльна характеристика рідинного та “сухого” травлення.
9. Травлення матеріалів методом фізичного іонно-плазмового розпилення для створення мікронних і субмікронних структур.
10. Травлення матеріалів методом фізичного іонно-променевого розпилення. Метод FIB для створення наноструктур.
11. Плазмохімічне та іонно-хімічне травлення матеріалів для створення мікронних і субмікронних структур. Порівняльна характеристика.

12. Методи нанесення матеріалів на підкладки для створення мікроелектронних структур (PVD та CVD методи). Їх порівняльна характеристика.
13. Епітаксія напівпровідникових матеріалів. Різновиди процесів.
14. Нанесення тонких плівок методом іонного магнетронного розпилення.
15. Нанесення речовини на підкладку методом випаровування у вакуумі. Метод електронно-променевого випаровування.
16. Нанесення матеріалу на підкладки методом осадження із газової фази без та з плазмовою підтримкою (методи CVD та PE CVD).
17. Легування напівпровідникових матеріалів методом дифузії. Фізичні основи, апаратура. Технологія *n-p* - переходів.
18. Легування напівпровідникових матеріалів методом іонної імплантації. Фізичні основи, апаратура та порівняльна характеристика з методом дифузії.
19. Отримання шарів окислу на поверхні кремнієвої підкладки. Застосування шарів SiO₂ в технології мікроелектроніки.
20. Вимоги до електричних з'єднань та з'єднань деталей електронних приладів. Фізико-хімічні основи методів з'єднання для складання, монтажу та герметизації виробів електронної техніки.
21. Аргонно-дугове зварювання, апаратура та застосування.
22. Електронно-променеве зварювання, апаратура та застосування.
23. Лазерне зварювання, апаратура та застосування.
24. Електроконтактне зварювання, апаратура та застосування.
25. Термокомпресійне мікрозварювання, апаратура та застосування.
26. Ультразвукове мікрозварювання, апаратура та застосування.
27. Пайка, різновиди, засоби нагріву. Пайка хвилею припою.
28. Матеріали і технологія друкованих плат.
29. Герметизація та контроль герметичності електронних виробів.
30. Система технологічної документації. Основні види технологічних документів.

1.9. Дисципліни «Теорія електричних кіл», «Основи теорії телекомунікацій», «Теорія інформації та кодування», «Системи радіо -, та телевізійного мовлення»

1. Властивості та параметри лінійних резистивного, індуктивного, ємнісного елементів.
2. Ідеальні незалежні джерела напруги та струму - властивості та параметри.
3. Закон Ома. Перший та другий закони Кірхгофа. Баланс потужності.
4. Сутність методу еквівалентних перетворень. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання елементів. Розподільвачі напруги та струму. Перетворення з'єднань типу „зірка” в „трикутник” і навпаки.
5. Принцип суперпозицій. Теорема накладання.
6. Теорема про еквівалентний генератор: теореми Тевенена та Теорема Нортон.
7. Теорема компенсації або заміщення.
8. Теорема взаємності та оборотності.
9. Умова передавання максимальної потужності до приймача
10. Метод контурних струмів.
11. Режими роботи динамічних кіл
12. Розрахунок перехідних процесів класичним методом. Основні положення класичного методу.
13. Незалежні та залежні початкові умови.
14. Сутність та особливості операторних методів аналізу.
15. Компонентні рівняння лінійних резистивного ємнісного та індуктивного елементів в операторній формі.

16. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел постійного сигналу за нульових початкових умов.
17. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел постійного сигналу за ненульових початкових умов.
18. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел гармонічного сигналу.
19. Діаграма стійкості лінійного динамічного кола.
20. Часові характеристики лінійного динамічного кола: перехідна та імпульсна.
21. Типові види перехідних характеристик. Основні параметри перехідних характеристик та способи їх визначення.
22. Постановка задачі аналізу усталеного гармонічного режиму.
23. Зовнішні та енергетичні характеристики резистивного, ємнісного та індуктивного елементів в усталеному гармонічному режимі.
24. Основні положення символічного методу аналізу усталених гармонічних режимів.
25. Передавання максимальної потужності від джерела до приймача гармонічних сигналів.
26. Комплексна частотна функція. Види частотних характеристик.
27. Частотні характеристики RC і RL кіл першого порядку
28. Частотні характеристики коливальних контурів.
29. Взаємозв'язок частотних і часових характеристик.
30. Основні положення спектрального методу аналізу сигналів в лінійній системі.
31. Спектральний метод аналізу періодичних сигналів.
32. Розподіл потужності у спектрі періодичного сигналу.
33. Коефіцієнти форми періодичних сигналів.
34. Гармонічний аналіз і синтез неперіодичних сигналів.
35. Кола інтегрування та диференціювання сигналів.
36. Інформація. Джерело інформації, форми інформації, повідомлення, сигнал. Носії інформації. Узагальнена структурна схема системи передачі інформації.
37. Класифікація систем передачі інформації. Інформаційно-технічні характеристики систем передачі інформації.
38. Узагальнена структурна схема системи передачі інформації. Класифікація систем передачі інформації.
39. Міри кількості інформації. Властивість адитивності. Структурні міри інформації – міра Хартлі.
40. Статистичні міри інформації. Ентропія дискретних повідомлень. Властивості ентропії. Ентропія двійкових повідомлень.
41. Ентропія статистично залежних повідомлень. Ентропія об'єднання кількох статистично залежних джерел.
42. Семантичний підхід до вимірювання інформації. Істотність та корисність інформації.
43. Ентропія неперервних повідомлень. Неперервні повідомлення як випадковий процес.
44. Основні властивості випадкових процесів. Закони розподілу. Розподіли з максимальною ентропією. Надмірність повідомлень.
45. Поняття стаціонарності випадкового процесу. Стаціонарність у вузькому та широкому сенсі. Ергодична властивість стаціонарного процесу.
46. Властивості кореляційної функції СВП. Інтервал кореляції. Ефективна ширина спектра СВП.
47. Відновлення неперервних сигналів за допомогою дискретних відліків. Способи відновлення. Відновлювальні функції.
48. Теорема Котельникова. Функція відліків. Властивості функції відліків.

49. Дискретизація квазістаціонарних сигналів. Кореляційний критерій дискретизації.
50. Дискретизація неперервних повідомлень з використанням критерію найбільшого припустимого відхилення. Похибки дискретизації. Адаптивна дискретизація.
51. Кореляційний критерій дискретизації. Метод дискретизації Железнова.
52. Квантування за рівнем. Похибки квантування.
53. Квантування за рівнем. Вибір оптимального положення за рівнем квантування.
54. Джерела завад. Зовнішні та внутрішні завади.
55. Характеристики завад. Спектри, закони розподілу.
56. Джерела завад. Характеристики завад. Шуми електронних систем. Тепловий шум. Викиди шумових процесів.
57. Шуми електронних систем. Поняття ентропійної потужності.
58. Кількість інформації за наявності завад. Втрати інформації внаслідок руйнівної дії завад.
59. Кількість інформації за наявності завад. Ентропійна потужність рівномірного розподілу, розподілу Коши.
60. Швидкість передавання інформації. Фактори, що обмежують швидкість передавання інформації. Основні співвідношення та розрахункові формули.
61. Пропускна спроможність каналу передачі інформації. Пропускна спроможність дискретного каналу без завад.
62. Характеристичне рівняння для оцінки пропускної спроможності дискретного каналу. Розв'язання характеристичного рівняння.
63. Пропускна спроможність дискретного каналу. Постановка задачі. Розв'язання характеристичного рівняння.
64. Пропускна спроможність неперервного каналу передачі інформації. Загальний випадок. Врахування дії завад.
65. Вплив смуги пропускання каналу на пропускну спроможність. Граничний випадок.
66. Системи та технічне забезпечення телевізійного мовлення.
67. Загальні принципи функціонування телевізійних систем.
68. Зір людини. Характеристики суб'єктивного сприйняття зору людини.
69. Телевізійний растр. Частотні характеристики сигналу яскравості.
70. Передавання телевізійного сигналу через радіоканал.
71. Телевізійний приймач системи чорно-білого телебачення.
72. Колориметричні основи кольорового телебачення.
73. Система СЕКАМ.
74. Система ПАЛ.
75. Твердотільні перетворювачі зображень.
76. Загальні принципи побудови мереж телевізійного мовлення.
77. Основи планування телевізійних мереж.
78. Обладнання телевізійних станцій.
79. Характеристики каналів звукового мовлення.
80. Загальні принципи організації радіомовних мереж.
81. Використання частотних діапазонів звукового мовлення.
82. Організація стереофонічного радіомовлення.
83. Характеристики систем цифрового радіомовлення

1.10. Дисципліни «Теорія інформації та обробка сигналів», «Пристрої відображення та реєстрації інформації»

1. Інформація та її форми. Види інформації. Кількісні міри інформації. Надмірність повідомлень.

2. Детерміновані та випадкові сигнали. Опис детермінованих сигналів, їх частотне подання. Перетворення Фур'є. Спектри періодичних та неперіодичних сигналів. Спектральна щільність. Спектри одиночних та періодичних імпульсних послідовностей. Зв'язок тривалості сигналів з шириною їх спектру.
3. Модуляція детермінованих сигналів. Модуляція гармонічних коливань: амплітудна, частотна, фазова. Порівняння спектрів сигналів з різними видами модуляції. Імпульсна модуляція. Спектральний склад модульованих сигналів при амплітудно-імпульсній та широтно-імпульсній модуляції. Кодово-імпульсна модуляція.
4. Випадкові сигнали, їх ймовірності характеристики. Неперервні та дискретні випадкові процеси. Експериментальне визначення статичних характеристик випадкових процесів. Спектральне подання випадкових сигналів. Спектральна щільність стаціонарного випадкового сигналу. Теорема Вінера-Хінчина. Білий шум. Ефективна ширина спектру випадкового сигналу.
5. Дискретизація, квантування та цифрове подання неперервних сигналів, методи відновлення, похибки відновлення. Подання детермінованих сигналів рядом Котельникова. Теорема Котельникова та особливості її застосування. Дискретизація детермінованих сигналів за критерієм найбільшого відхилення. Адаптивна дискретизація. Дискретизація випадкових сигналів. Квантування неперервних сигналів за амплітудою. Рівномірне квантування та його похибка.
6. Цифрове подання інформації, позиційні системи числення, безпосереднє кодування.
7. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП): послідовного рахунку, порозрядного врівноваження, паралельного типу. Інтегруючі АЦП. Багатоканальні АЦП. Структурні методи покращення характеристик АЦП. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП).
8. Системи зв'язку. Дискретні та неперервні системи зв'язку. Узгодженість сигналів та каналів зв'язку. Кількість та швидкість передачі інформації дискретним каналом зв'язку без завад. Теорема Шеннона. Ефективне кодування. Коди Шеннона-Фано та Хаффмена. Префіксні коди. Зменшення надмірності інформації. Блочне кодування. Пропускна спроможність каналу зв'язку. Завадостійке кодування. Зв'язок корегуючої спроможності з кодовою відстанню. Коди з перевіркою на парність. Код Хемінга. Циклічні коди. Пристрої кодування та декодування завадостійких кодів.
9. Багатоканальні системи передачі інформації з частотним, часовим та фазовим розподіленням сигналів. Багатоканальні цифрові системи передачі інформації. Системи з δ – модуляцією, фазовою маніпуляцією. Захист від помилок в системах передачі даних. Задача оптимального прийому. Характеристика завад. Завадостійкість оптимального прийому безперервних повідомлень. Потенційна завадостійкість сигналів з амплітудою, частотною та фазовою модуляцією. Розподіл каналів при багатоканальній передачі безперервних повідомлень. Розпізнання дискретних повідомлень за наявності завад. Оптимальний прийом дискретних повідомлень. Виявлення сигналів.
10. Узгоджена фільтрація. Методи та пристрої реєстрації інформації, їх основні характеристики. Знакодруючі пристрої. Зняття інформації з носіїв. Магнітний запис. Лазерний запис. Відображення інформації. Електронно-променеві, електролюмінісцентні, газорозрядні, рідино-кристалічні та інші індикатори. Формування графічних зображень в пристроях відображення інформації. Телевізійні системи відображення інформації. Пристрої та системи введення-виводу інформації в ЕОМ. Дисплеї.

1.11. Дисципліни «Мікропроцесорна техніка», «Мікропроцесорні пристрої»

1. Основні поняття і визначення мікропроцесорної техніки. Складові частини мікропроцесорного комплекту. Класифікація мікропроцесорів і мікропроцесорних комплектів. Призначення і складові частини системної шини. Характеристика принципів побудови мікропроцесорних систем. Принцип модульності. Приклади модулів

мікропроцесорних систем Схеми підключення модулів мікропроцесорної системи до системної шини. Принцип магістральності. Приклад побудови мікропроцесорної системи, що використовує цей принцип Призначення входу керування третім станом. Типова структура мікропроцесорної системи та призначення функціональних модулів. Дії МП i80x86 за сигналом RESET

2. Формати даних МП i8086 та операції з ними. Приклади упакованого і розпакованого двійково-десяткових чисел. Представлення від'ємних чисел

3. Принцип конвеєрної архітектури i8086. Функції операційного пристрою та шинного інтерфейсу. принцип роботи черги команд МП i8086.

4. Програмна модель пам'яті МП i8086. Команди звернення до 8 – та 16 – розрядних комірок. Програмна модель пристроїв введення/виведення та приклади команд звернення до 8 – та 16 – розрядних портів. Сегментація пам'яті в МП 8086. Типи сегментів та їх логічні адреси. Схеми пам'яті з різними варіантами розташування сегментів.Формування 20-розрядної фізичної адреси. Формування заданої фізичної адреси з різними логічними адресами

5. Програмна модель МП i8086. Призначення регістрів моделі та склад регістру прапорців. Типи адресації операндів у пам'яті МП i8086. Приклади команд з різними типами адресації. Обчислення ефективної адреси операнду при різних типах базової адресації. Приклади команд.

6. Визначення вектору переривань. Розташування та вміст карти векторів переривань. Дії МП при переході на підпрограму обробки переривань. Типи переривань та структурна схема системи переривань МП i8086. Визначення зовнішніх та внутрішніх, апаратних та програмних переривань

7. Групи команд МП i8086. Вплив команд на прапорці. Команди пересилання інформації. Приклади таких команд з прямою адресацією. Арифметичні команди та їх вплив на прапорці. Команди обробки двійково-десяткових чисел Приклади команд з безпосередньою адресацією. Логічні команд. Приклади команд з непрямою адресацією. Команд зсувів Навести схеми реалізації зсувів. Рядкові команди. Префікс повторення. Навести приклади.

8. Переривання та виключення МП i80286. Дія виключення 13 в реальному та захищеному режимах. Програма перемикання МП i80286 у захищений режим. Перемикання у реальний режим.

9. Програмна модель 32-розрядних МП. Склад та призначення регістрів. Формат та призначення полів дескрипторів 32-розрядних МП. Формування лінійної адреси у захищеному режимі у 32-розрядних МП. Структурна схема формування адреси. Сторінкова організація пам'яті, поняття своінгу. Структурна схема. Кількість і розмір сторінок лінійного адресного простору 32-розрядних МП. Призначення системи привілеїв 32-розрядних МП. Контроль звернення програми до даних Передавання керування програм різних рівнів привілеїв. Перемикання задач 32-розрядних МП. Засоби підтримки багатозадачного режиму 32-розрядних МП.

10. Структурна схема МП Pentium та його особливості. Визначення суперскалярної архітектури. Визначення та призначення кеш-пам'яті. Принципи часової локальності та просторової локальності даних і програм. Принцип дії кеш-пам'яті з прямим відображенням, схема, переваги та недоліки Принцип дії повністю асоціативної кеш-пам'яті, схема, переваги та недоліки.

11. Принцип дії множинної асоціативної кеш-пам'яті, схема, переваги та недоліки.

12. Відновлення інформації в ОЗП за способом наскрізного запису та зворотного запису.

1.12. Дисципліни «Енергетична електроніка», «Пристрої перетворювальної техніки», «Електронні системи»

1. Силові керовані ключі на базі транзисторних та тиристорних структур. Силові керовані ключі з двохсторонньою провідністю. Вузли примусової комутації тиристорів. Загальна структура силових електронних пристроїв.

2. Основні схеми однофазних та багатофазних випрямлячів, їх порівняння. Особливості роботи випрямлячів на різні види навантажень. Явище комутації у випрямлячах. Керовані випрямлячі.
3. Регульовальна характеристика. Робота керованих випрямлячів на RL-навантаження. Інвертор, ведений мережею. Регулятори змінної напруги. Фазове та фазо-ступінчате регулювання. Безпосередні перетворювачі частоти змінного струму. Матричні перетворювачі. Згладжувальні фільтри на реактивних елементах. Активні згладжувальні фільтри.
4. Параметричні стабілізатори напруги та струму. Компенсаційні стабілізатори напруги та струму. Імпульсні регулятори постійної напруги. Основні способи імпульсного регулювання. Основні схеми силової частини імпульсних регуляторів постійної напруги. Однотактні перетворювачі з прямим вмиканням діода. Однотактні перетворювачі зі зворотнім вмиканням діода. Реверсивні імпульсні регулятори. Імпульсні стабілізатори постійної напруги та струму.
5. Автономні інвертори. Принцип інвертування. Основні схеми інвертування та їх особливості. Автономні інвертори напруги. Автономні інвертори струму. Резонансні автономні інвертори. Багатофазні інвертори. Регулювання вихідної напруги та покращення гармонічного складу вихідної напруги автономних інверторів.

2. Прикінцеві положення

2.1. Критерії оцінювання

Комплексне фахове випробування є іспитом, що виконується у письмовій формі та триває 150 хвилин. Особи, що приймають участь у комплексному фаховому випробуванні, одержують у випадковому порядку екзаменаційні білети. Кожний білет містить двадцять питань. Кожне із двадцяти питань оцінюється за 100-бальною шкалою (табл. 1). Вступник дає відповіді на 5 з поставлених питань за власним вибором.

Таблиця 1

95 – 100 балів	Повна відповідь. Абітурієнт продемонстрував володіння матеріалом в повному обсязі
85 – 94 балів	Вірна, але неповна відповідь.
75 – 84 балів	Відповідь містить незначні помилки
65 – 74 балів	Відповідь містить суттєві, але не принципові помилки
60 – 64 балів	Відповідь містить принципові помилки
0 балів	Відповідь відсутня

Рівень знань та спроможність їх використання при виконанні практичних завдань оцінюються в рамках стандарту ECTS, тобто за 100-бальною шкалою (табл. 2). Загальну оцінку O одержують шляхом арифметичного усереднення оцінок $O_i, i = 1, \dots, 5$, одержаних на відповіді за кожне із п'яти питань білету:

$$O = (O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5) / 5.$$

Округлення результату виконують за прийнятими в математиці правилами.

Таблиця 2

Загальна кількість балів	Оцінка за стандартом ECTS
95 – 100	Відмінно
85 – 94	Дуже добре
75 – 84	Добре
65 – 74	Задовільно
60 – 64	Достатньо
0-59	Незадовільно*

*При отриманні оцінки Незадовільно вступник виключається з конкурсного відбору.

2.2. Про використання літератури та електронних засобів під час випробування

Питання, із яких складаються білети, не вимагають виконання якихось обчислень, а потребують демонстрації рівня теоретичних знань та спроможності їх використання при розв'язанні практичних завдань. Тому при проведенні комплексного фахового випробування забороняється використання будь-якої довідкової та навчально-методичної літератури та електронних засобів (мобільні телефони, ноутбуки, планшети тощо).

2.3. Приклад типового завдання комплексного фахового випробування

Білет №1

1. Параметри та характеристики електронної системи.
2. Рівняння руху електрона в електромагнітному полі, час та кут прольоту електрона. Конвекційний та наведений струми. Теорема Шоклі-Рамо.
3. Принципи побудови та застосування НВЧ-систем побутового та медичного призначення. Захист персоналу при експлуатації НВЧ-систем
4. Узагальнена структурна схема технологічного процесу виробництва електронної техніки. Основні його етапи.
5. Принцип суперпозицій. Теорема накладання.
6. Рівняння стану та рівняння енергії.
7. Поглинання хвиль малої амплітуди у в'язко-пружному середовищі.
8. Класифікація перетворювачів, їх коротка характеристика за класифікаційними ознаками.
9. Класифікація і основні характеристики гучномовців.
10. Розрахунок рекурсивних фільтрів методом частотного перетворення.
11. Режими роботи динамічних кіл
12. Характеристики систем цифрового радіомовлення.
13. Кола інтегрування та диференціювання сигналів.
14. Інформація та її форми. Види інформації. Кількісні міри інформації. Надмірність повідомлень.
15. Цифрове подання інформації, позиційні системи числення, безпосереднє кодування.
16. Принцип дії множинної асоціативної кеш-пам'яті, схема, переваги та недоліки.
17. Пропускна спроможність каналу передачі інформації. Пропускна спроможність дискретного каналу без завад.
18. Формати даних МП i8086 та операції з ними. Приклади упакованого і розпакованого двійково-десяткових чисел. Представлення від'ємних чисел
19. Основні схеми однофазних та багатофазних випрямлячів, їх порівняння. Особливості роботи випрямлячів на різні види навантажень. Явище комутації у випрямлячах. Керовані випрямлячі.
20. Силкові керовані ключі на базі транзисторних та тиристорних структур. Силкові керовані ключі з двохсторонньою провідністю. Вузли примусової комутації тиристорів. Загальна структура силових електронних пристроїв.

3. Список літератури для підготовки до випробування

1. Дідковський В.С., Найда С.А., Овсяник В.П. Фізична акустика. Навч.посібник - Кіровоград: "Імекс ЛТД", 2009
2. Дідковський В.С., Коржик О.В., Лейко О.Г. Електричні п'єзокерамічні перетворювачі. Навч.посібник - Кіровоград: "Імекс ЛТД", 2006
3. Практикум з технічної акустики. Навч.посібник / Під ред. Дідковський В.С. - Кіровоград: "Імекс ЛТД", 2003
4. Дідковський В.С., Луньова С.А. Основи архітектурної та фізіологічної акустики. Навч.посібник - Кіровоград: "Імекс ЛТД", 2001
5. Дідковський В.С., Грінченко В.Т., Маципура В.Т. Теоретичні основи акустики. Навч.посібник - К.: УМЗН МО України, 1998
6. Дідковський В.С., Маципура В.Т., Обозненко І.Л. Волновые задачи отражения и прохождения звука. Уч.пособие - К.: УМКМО, 1989
7. Дідковський В.С., Дідковська М.В., Продеус А.М. Комп'ютерна обробка акустичних сигналів. Навальний посібник - Кіровоград: "Імекс ЛТД", 2010
8. Акустика: Справ./ Под ред. М.А.Сапожкова. - М.: Радио и связь, 1989.-336с.
9. Аронов Б.С. Электро-механические преобразователи из пьезоэлектрической керамики. -Л.: Энергоатомиздат, 1990. - 272с.
10. Вахитов Я.Ш. Теоретические основы элетроакустики и злектроакустическая аппаратура. -М.: Искусство, 1982. -415с.
11. Гусак А.А., Гусак Г.М. Справочник по высшей математике. - Минск: Наука і тэхніка,1991. - 480с.
12. Домаркас В.Й., Кажис Р.-И.Ю. Контрольно-измерительные пьезоэлектрические преобразователи. - Вильнюс.,1974. - 258с.
13. Домаркас В.Й., Пилецкас З.Л. Ультразвуковая эхоскопия. - Л.: Машиностроение, 1988. - 276с.
14. Ермолов И.Н. Контроль ультразвуком: Краткий справ. - М.: НПО ЦНИИТМАШ, 1992. - 86с.
15. Кайно Г. Акустические волны: Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов: Пер.с англ. - М.: Мир, 1990. - 656с.
16. Каневский И.Н. Фокусирование звуковых и ультразвуковых волн.-М.: Наука, 1977. - 336с.
17. Королев М.В., Карпельсон А.Е. Широкополосные ультразвуковые пьезопреобразователи. - М.: Машиностроение, 1982. - 157с.
18. Неразрушающий контроль: В 5 кн. К.н.2. Акустические методы контроля: Практ.пособие / Под.ред. В.В. Сухорукова. - М.: Вышш.шк., 1991.-283с.
19. Применение ультразвука в медицине: Физические основы: Пер. с англ./Под ред. К.Хилла.-М.: Мир, 1989.-568с.
20. Розенберг Л.Д. Звуковые фокусирующие системы. -М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949.-110с,
21. Скучик Б. Основы акустики: В 2 т.-М.: Мир, 1976.-Т.2.-546с.
22. Смаришев М.Д. Направленность гидроакустических антенн. -Л.: Судостроение, 1973.-280С.
23. Справочник по гидроакустике / А.П.Евтютов, А.Е.Колесников, А.П.Ляликов и др.-Л: Судостроение, 1982.-344с.
24. Ультразвук. Маленькая энциклопедия/ Под ред. А.П.Голяминой.-М.: Советская энциклопедия, 1979.-400с.
25. Ультразвуковые преобразователи: Пер. с англ./ Под ред. Б.Кичуци.- М.:Мир,1972.-424с.
26. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2002. -608с.

27. Денбновецький С.В., Лещишин О.В. Електронні системи. – К.:НТУУ «КПІ», 2011. – 288с.
28. Денбновецький С.В., Лещишин А.В. Методические указания и контрольные задания по курсу «Электронные системы», ч.1.– Киев: КПИ, 1985. – 40с., ч. 2. – К.: КПИ, 1986. – 32 с.
29. Денбновецький С.В., Лещишин А.В., Терлецький А.В., Михайлов С.Р. Програма, методические указания и контрольные задания по курсу «Электронные системы». К.: КПИ, 1991. – 64 с.
30. Денбновецький С.В., Лещишин О.В., Мельник І.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Електронні системи» для студентів – бакалаврів четвертого курсу факультету електроніки. - К.: ІВЦ «Політехніка», 2001. – 52 с.
31. Денбновецький С.В., Писаренко Л.Д., Резниченко В.К. Основы автоматизированного проектирования злектронних приборов.- К.: Вища шк., 1987. – 336 с.
32. Кузьмин В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. 2-е изд. – К.: Вища шк., 1986. – 238 с.
33. Жураковський Ю.П., Полторац В.П. Теорія інформації та кодування. – К.: Вища шк., 2001. – 255 с.
34. Пенин П.И., Филиппов Л.И. Радиотехнические системы передачи информации. – М.: Радио и связь, 1984. – 256 с.
35. Дмитриев В И. Прикладная теория информации. – М.: Высш.шк., 1989, – 320 с.
36. Скляр Б. Цифровая связь. – М.: Изд.дом «Вильямс», 2003. – 110 с.
37. Воробйов Г.С., Соколов С.В.,Писаренко Л.Д., Журба В.О. Теорія електромагнітного поля і основи техніки НВЧ: Навч. посібник. - Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 397 с.
38. Чайка В.Є, Жовнір М.Ф., Ковгун Р.І. Методичні вказівки до курсового проектування по курсу «Прилади надвисоких частот»: Генератори та підсилювачі надвисоких частот на основі лавино-пролітних діодів. – К.: КПІ. – 2001. – 42 с.
39. Бондарев А.С., Чайка В.Є. Методические указания к изучению раздела «Лавинно-пролетные диоды СВЧ» по курсу «Приборы и микроэлектронные устройства СВЧ». – К.: КПИ. - 1988. – 32 с.
40. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ. Т.1. Электроракуумные приборы СВЧ / Под ред. Н.Д.Девяткова. -М.: Высшая школа. – 1970. – 440 с.
41. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ. Т.2. Электроракуумные приборы СВЧ / Под ред. Н.Д.Девяткова. – М.: Высшая школа. – 1972. – 376 с.
42. Левитский С.М., Кошечая С.В. Вакуумная и твердотельная электроника СВЧ. – К.: Вища школа. – 1986. – 272 с.
43. Гассанов Л.Г., Липатов А.А., Марков В.В., Могильченко Н.А. Твердотельные устройства СВЧ в технике связи. – М.: Радио и связь. – 1988. – 288 с.
44. Вайсблат А.В. Коммутационные устройства СВЧ на полупроводниковых диодах. – М.: Радио и связь, 1987. – 120 с.
45. Хижа Г.С., Вендик И.Б., Серебрякова Е.А. СВЧ фазовращатели и переключатели: Особенности создания на р-і-п – диодах в интегральном исполнении. – М.: Радио и связь, 1984. – 184 с.
46. Давыдова Н.С., Данюшевский Ю.З. Диодные генераторы и усилители СВЧ. – М.: Радио и связь. –1986. – 184 с.
47. Кузьмичев А.І., Писаренко Л.Д., Цибульський Л.Ю. Технологічні основи електроніки. Кн. 1. Технологія мікросхем. – Київ: НТУУ “КПІ”, 2012. – 121 с.
48. Кузьмичёв А.І. Магнетронные распылительные системы. – Киев, Аверс, 2008. - 244 с.
49. Денбновецький С. В., Барченко В. Т., Кузьмичёв А. И. и др. Ионно-плазменные и ионно-лучевые устройства технологического назначения. – Киев: УМК ВО, 1992. – 224 с.

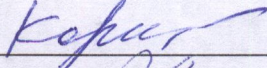
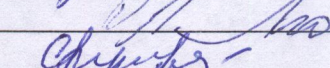
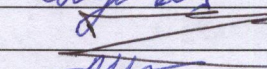
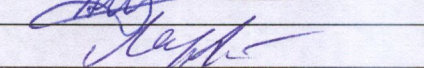
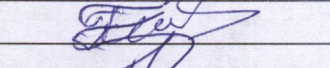
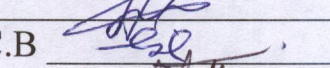
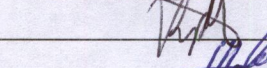
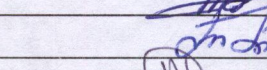
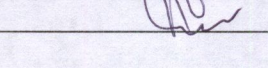
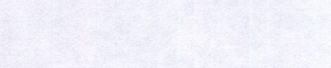
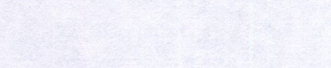
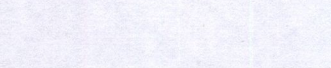
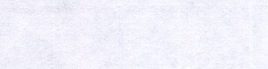
50. Готра З.Ю. Технологія електронної техніки: Навчальний посібник: у 2 т. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2010: Т.1. – 888 с.; Т.2. – 884 с.
51. Курносое А. И., Юдин В. В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных схем. М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.
52. Черняев В. Н. Физико-химические процессы в технологии РЭА. – М.: Высшая школа, 1987. – 376 с.
53. Черняев В. Н. Технология производства интегральных микросхем и микроприборов. – М.: Радио и связь, 1987. – 464 с.
54. Антонов В. А. Технология производства электровакуумных и полупроводниковых приборов. – М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.
55. Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1986. – 544 с.: ил.
56. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл : У 3 кн. Кн. 1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: Підручник /М.Б.Гумен, А. М. Гуржій, В. С. Співак ; За ред. М. Б. Гумена.-К.: Вища шк., 2003.-399 с.: іл.
57. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл : У 3 кн. Кн. 3. Аналіз нелінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник /М.Б.Гумен, А. М. Гуржій, В. С. Співак ,Ю. Г. Савченко; За ред. М. Б. Гумена.-К.: Вища шк., 2004.-358 с.: іл.
58. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл : У 3 кн. Кн. 2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник /М.Б.Гумен, А. М. Гуржій, В. С. Співак ; За ред. М. Б. Гумена.-К.: Вища шк., 2004.-391 с.: іл.
59. Лосев А.К. Теория линейных электрических цепей: Учеб. для вузов.— М.: Высшая школа, 1987. — 512 с.: ил.
60. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. — М.: Высшая школа, 1988. — 536 с.: ил.
61. Основы теории цепей: Учебник для вузов /Г.В. Зевеке и др., — 5-е изд., переаб. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 528 с.: ил.
62. Системы электросвязи. Учебник под ред. проф. Захарченко Н. В. Киев. Техника. 1998. т.1. 303с, т.2. 240 с.
63. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі : Підручник для студ. вищ. навч. закладів за напрямком «Телекомунікації». – К.: Техніка, 2001.– 392с.
64. Телекоммуникационные системы и сети. Учебное пособие под редакцией проф. Шувалова В. П. Том 1 – Современные технологии. Том 2 – Радиосвязь, радиовещание и телевидение. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. 647+652 с.
65. Абакумов В. Г. Электронные промышленные устройства. Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1978. – 225 с.
66. Жураковский Ю. П., Полторак В. П. Теорія інформації та кодування. Київ.: Вища школа, 2001. – 255 с.
67. Тимченко О. В. Методи різницевого кодування форми сигналів у системах передачі мовної інформації. – Львів: Видавництво Української академії друкарства, 2006. – 320 с.
68. Кузьмин И. В., Кедрус В. А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Вища школа, 1986. – 238 с.
69. Вінницький В. П., Поліщук В. Г. Підручник «Термінальне устаткування та передавання інформації в телекомунікаційних системах. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»», 2004. – 436 с.
70. Р.М.Домбругов. Телевидение.-К.: «Вища школа», 1988.
71. Телевидение /Ред. В.Е.Джакония.- М: «Горячая линия - телеком», 2002.
72. Радиовещание и электроакустика: Учебник для вузов/А.В.Выходец, М.В.Гитлиц, Ю.А.Ковалгин. Под ред. М.В.Гитлица. – М.: Радио и связь, 1989.- 432 с.
73. Телевизионная техника: Справочник: Под общей редакцией Ю.Б.Зубарева и Г.Л.Глориезова. М.: Радио и связь, 1994.- 312 с.

74. Точки Р., Уидмер Н. Цифровые системы. Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
75. Кузьмин И.В., Кедров В.А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Высш. школа, 1986. – 238 с.
76. Радиотехнические системы передачи информации. Под ред В.В. Калмыкова. –М.: Радио и связь, 1990, -304 с.
77. Дмитриев В.И., Прикладная теория информации. –М.: Высш. школа, 1989. -230 с.
78. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов. –М.: Радио и связь, 1991.
79. Смоляров А.М. Системы отображения информации и инженерная психология. - М.: Высш. школа, 1982. -272 с.
80. Тутевич В.Н. Телемеханика. -М.: Высш. школа, 1985. -423 с.
81. Васильев В.И., Гусев Ю.М., Миронов В.Н. Электронные промышленные устройства., -М.: Высш. школа, 1988. -303 с.
82. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. -М.: Высш. школа, 1983. -536 с.
83. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
84. Горбунов В.Д., Панфилов Д.И., Преснухин Д.Л. Микропроцессоры. Основы построения микро – ЭВМ. -М.: Высш. школа, 1984.
85. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel – 2-е изд., стер. М.: Издательский дом «Додека –XXI», 2005. – 560с.
86. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 288 с.
87. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. М.: ИП РадиоСофт, 2002. – 176 с.
88. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.: Издательский дом «Додека –XXI», 2004. – 288с.
89. Гилмор Ч. Введение в микропроцессорную технику. -М.: Мир, 1983.
90. Коффрон Д. Технические средства микропроцессорных систем. -М.: Мир, 1983.
91. Коган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. -М.: Энергоатомиздат, 1987.
92. Микропроцессоры / К. Г. Самофалов, О.В. Викторов, А. К. Кузнецов. –К.: техника, 1986.
93. Оптичний диск з основною, додатковою літературою та рефератами по окремим розділам з дисципліни „Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації”.
94. Руденко В.С., Ромашко В.Я., Морозов В.Г. Перетворювальна техніка. Ч.1.: Підручник. НТУУ „КПІ”, 1996.
95. Гончаров Ю.П., Будьоний О.В., Морозов В.Г., Панасенко М.В., Ромашко В.Я., Руденко В.С. Перетворювальна техніка. Ч.2.: Підручник. За редакцією Руденко В.С. Харків „ФОЛІО” 2000.
96. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Перетворювальна техніка. Вища школа, 1978.
97. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Перетворювальна техніка. Вища школа, 1983.
98. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Основи перетворювальної техніки. Вища школа, 1980.
99. Схемотехніка електронних систем. Том 3. Мікропроцесори та мікроконтролери / Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Петергеря Ю.С., Співак В.М., Терещенко Т.О., Якименко Ю.І. - К.: Вища школа, 2004. – 399 с.:іл.
100. Мікропроцесорна техніка. Третє видання, переробл. та доповн. / Т.О. Терещенко, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко. За ред. О. В. Борисова. – Київ, 2015. – 440 с.

101.Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки / В.Я. Жуйков, Ю.С. Ямненко, В.М. Рябенський, О.В. Борисов. За ред. Т.О. Терещенко. У 2-х томах. – Т.1 – Київ, 2015. – 400 с.

102.Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки / В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, В.М. Рябенський, О. В. Борисов. За ред. Т. О. Терещенко. У 2-х томах. – Т.2 – Київ, 2015. – 360 с.

Розробники програми:

Проф. Коржик О.В.		/Коржик О.В./
Проф. Лейко О.Г.		/Лейко О.Г./
Доцент Луньова С.А.		/Луньова С.А./
Проф. Найда С.А.		/Найда С.А./
Проф. Продеус А.М.		/Продеус А.М./
Доц. Лазебний В.С.		/Лазебний В.С./
Ст.вик.Гумен Т.Ф.		/Гумен Т.Ф./
Доц. Трапезон К.О.		/Трапезон К.О./
Проф. Денбновецький С.В.		/Денбновецький С.В./
Проф. Кузмичев А.І.		/Кузмичев А.І./
Доц. Жовнір М.Ф.		/Жовнір М.Ф./
Проф. Терещенко Т.О.		/Терещенко Т.О./
Проф.Ромашко В.Я.		/Ромашко В.Я./