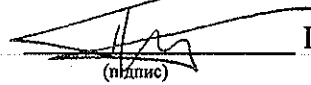


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії



Г.О. Оборський

(підпис)

\_\_\_\_\_ 2020 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для вступу на навчання за освітнім рівнем бакалавра  
на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст  
зі спеціальності 171 «Електроніка»

# ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

## Частина 1. Аналогова та цифрова схемотехніка ЕОТ

1. Класифікація підсилювачів.
2. Структурна схема підсилювача.
3. Основні технічні показники підсилювачів.
4. Вплив зворотного зв'язку на властивості підсилювача.
5. Схеми кіл живлення і стабілізації режимів роботи підсилювальних пристроїв.
6. Схеми міжкаскадного зв'язку в підсилювачах.
7. Підсилювачі потужності.
8. Емітерний та витіковий повторювачі.
9. Фазоінверсні каскади.
10. Підсилювачі постійного струму прямого підсилення.
11. Дрейф нуля в підсилювачах постійного струму.
12. Резонансні LC-підсилювачі.
13. Квазірезонансні RC-підсилювачі.
14. Активні фільтри.
15. Характеристики і параметри операційних підсилювачів.
16. Типи операційних підсилювачів.
17. Генераторні каскади з зовнішнім збудженням.
18. Автогенератори.
19. LC- та RC-генератори.
20. Кварцеві генератори.
21. Принципи схемотехніки цифрових інтегральних схем.
22. Ключі базових логічних елементів.
23. Загальні відомості про комбінаційні пристрої.
24. Суматори, компаратори, арифметико-логічні пристрої.
25. Дешифратори, шифратори, мультиплексори, демультимплексори.
26. Тригери на логічних елементах.
27. Лічильники та подільники.
28. Регістри.
29. Напівпровідникові запам'ятовувальні пристрої.
30. Цифроаналогові перетворювачі.
31. Аналого-цифрові перетворювачі.
32. Генератори імпульсів.
33. Автоколивальні мультивібратори.

## Частина 2. Основи оброблення та передачі інформації

1. Історичні аспекти розвитку систем оброблення та передачі інформації. Поняття електричного сигналу як носія інформації. Поняття інтерфейсу та протоколу.
2. Аналогові системи оброблення та передачі інформації. Їх структура та функціональні елементи.
3. Основні характеристики і параметри електронних елементів аналогових систем оброблення та передачі інформації.
4. Цифрові системи оброблення та передачі інформації. Їх структура та функціональні елементи.
5. Основні характеристики і параметри електронних елементів цифрових систем оброблення та передачі інформації.
6. Базові схемотехнічні рішення аналогових електронних пристроїв передачі інформації напругою.

7. Інтерфейси 0-10В,  $\pm 5В$ ,  $\pm 20В$ . Основні характеристики і параметри. Схемотехнічна реалізація.
8. Базові схемотехнічні рішення аналогових електронних пристроїв передачі інформації струмом.
9. Інтерфейси 0-5мА, 0-20мА, 4-20мА. Основні характеристики і параметри. Схемотехнічна реалізація.
10. Базові схемотехнічні рішення аналогових електронних пристроїв обробки інформації.
11. Суматори сигналів.
12. Віднімателі сигналів.
13. Множителі сигналів.
14. Дільники сигналів. Атенюатори.
15. Схеми інтегрування сигналів.
16. Схеми диференціювання сигналів.
17. Схеми фільтрування сигналів.
18. Базові схемотехнічні рішення цифрових електронних пристроїв передачі інформації напругою.
19. Інтерфейс RS-232. Основні характеристики і параметри. Схемотехнічна реалізація.
20. Базові схемотехнічні рішення цифрових електронних пристроїв передачі інформації струмом.
21. Інтерфейс RS-485. Основні характеристики і параметри. Схемотехнічна реалізація.

### **Частина 3. Основи електроніки (розділ 2)**

1. Радіоелектронні ланцюги постійного струму. Закон Ома. Закони Кірхгофа.
2. Методи міжкаскадного узгодження.
3. Ключеві схеми на базі напівпровідникових діодів.
4. Випрямляючі схеми на базі напівпровідникових діодів.
5. Схеми встановлення постійної складової.
6. Схеми множення напруги.
7. Ключеві схеми на базі біполярних транзисторів.
8. Підсилювачі схеми на базі біполярних транзисторів.
9. Схеми с загальним колектором.
10. Схеми с загальним емітером.
11. Підсилювачі схеми на базі операційних підсилювачів.
12. Інвертуючі каскади на базі операційних підсилювачів.
13. Неінвертуючі каскади на базі операційних підсилювачів.
14. Модулі живлення радіоелектронних схем.
15. Підсилювачі потужності.
16. Резисторні поділювачі та атенюатори.

### **Частина 4. Обчислювальні та мікропроцесорні засоби**

1. Основні вузли мікропроцесорної системи.
2. Архітектура мікропроцесора.
3. Структура мікропроцесора. Регістри мікропроцесора.
4. Пам'ять мікропроцесорної системи.
5. Пристрої введення-виведення.
6. Таймери та лічильники.
7. Система переривань мікропроцесора.
8. АЦП в мікропроцесорній системі.
9. ЦАП в мікропроцесорній системі.
10. Прямий доступ до пам'яті.
11. USAR, SPI, I2C.

12. Регулювання потужності (PWR).
13. Безпечна робота мікропроцесорної системи.

### **Частина 5. Основи метрології, стандартизації та вимірювання в електроніці**

1. Загальні відомості про метрологію та вимірювання.
  - 1.1 Предмет і задачі дисципліни. Нормативно-правові основи метрології. Основні поняття і визначення метрології. Структурна організація метрологічної служби України. Системи фізичних величин.
  - 1.2. Види і методи вимірювань.
2. Основи теорії похибок та обробка результатів вимірювань.
  - 2.1. Компоненти і етапи процесу вимірювання. Причини появи похибок вимірювань. Класифікація похибок вимірювань.
  - 2.2. Визначення значення фізичної величини як задача оцінювання.
  - 2.3 Основні етапи і принципи обробки результатів багаторазових прямих і опосередкованих вимірювань.
  - 2.4. Обробка результатів багаторазових прямих вимірювань при наявності промахів і грубих помилок.
  - 2.5 Способи виявлення, оцінювання і виключення систематичних похибок.
3. Характеристики засобів вимірювань.
  - 3.1. Засоби вимірювань. Класифікація засобів вимірювань.
  - 3.2 Характеристики засобів вимірювань. Класи точності.
  - 3.3 Цифрові засоби вимірювань. Загальні положення. Метрологічні характеристики цифрових засобів вимірювань.
4. Метрологічна надійність і вибір засобів вимірювань.
  - 4.1. Основні поняття теорії метрологічної надійності.
  - 4.2 Вибір засобів вимірювань. Загальні положення. Поняття про випробування й контроль.
  - 4.3. Основні принципи вибору засобів вимірювань.
5. Основи стандартизації.
  - 5.1. Основні положення стандартизації.
  - 5.2. Національна та міжнародна стандартизація. Міжнародні метрологічні організації.

### **Частина 6. Прилади та пристрої ЕОТ**

1. Випрямляючий діод (особливості функціонування, дрейфовий та дифузійний струми, електростатичний потенціал, основні параметри напівпровідникового діода як випрямляча).
2. Імпульсні діоди з р-п переходом (особливості функціонування, основні параметри, область використання).
3. Стабілітрони (особливості функціонування, основні параметри, область використання).
4. Тунельні діоди (особливості функціонування, основні параметри, область використання).
5. Ємності р-п переходу.
6. Біполярний транзистор в активному режимі (струми, коефіцієнт підсилювання по потужності).
7. Діодний тиристор (особливості функціонування, основні параметри, область використання).
8. Польові транзистори (особливості функціонування, основні параметри, область використання).
9. Лазери (структура, особливості функціонування, основні параметри, способи накачки).
10. Електровакуумні діоди (особливості функціонування, режими "насичення" та "об'ємного заряду", закон ступеню  $3/2$ ).

11. Триод (основні параметри, закон ступеню 3/2, режими “повернення” та “перехоплення”).
12. Електровакуумні прилади спеціального призначення.
13. Гелій-неоновий атомний лазер (структура, особливості функціонування, основні параметри).
14. Молекулярні лазери (способи накачки, особливості функціонування, основні параметри).
15. Твердотільні лазери на рубіні та YAG (способи накачки, особливості функціонування, основні параметри).

## Частина 7. Матеріали ЕОТ

1. Життєвий цикл, особливості матеріалів радіоелектронних і комп'ютерних засобів.
2. Технологічна система, вимоги до матеріалів.
3. Сировина для речовин і матеріалів.
4. Склад і структура, будова матеріалів.
5. Класифікація властивостей матеріалів, механічні, теплофізичні, оптичні властивості.
6. Електричні властивості матеріалів, діаграми стану металевих систем, дифузійна здатність матеріалів, класифікація матеріалів.
7. Діелектричні матеріали, їх властивості, механізми поляризації діелектриків, п'єзоелектрики, кварц, піро- і сегнетоелектрики.
8. Електропровідність діелектриків, діелектричні втрати, електрична міцність, фізико – механічні, хімічні та радіаційні властивості діелектриків.
9. Класифікація діелектричних матеріалів, класифікація і функції діелектриків, полімери, відомості щодо високомолекулярних з'єднань, лінійні полімери, еластомери (каучуки).
10. Пластмаси, композиційні порошкові пластмаси, просочуючі речовини, синтетичні емалі, компаунди і лаки, волокнисті непросочені матеріали, лакотканини і шаруваті пластмаси, полімерні клеї (адгезиви).
11. Способи аморфізації матеріалів, характеристика стекол, хімічний склад, властивості оксидних стекол, технічні марки стекол.
12. Види кераміки, слоюдяні матеріали, склокристалічні матеріали – сітали, технічна кераміка і склокераміка.
13. Наноматеріали і нанотехнології, наночастки, структури нанооб'єктів, фулерени і нанотрубки, молекулярна електроніка.
14. Провідникові матеріали, їх властивості, особливості електропровідності.
15. Полікристалічний стан твердих тіл, функції металів у ЕОТ.
16. Вимоги до провідників, плівкові провідникові матеріали мікроелектронної апаратури, благородні метали, мідь, алюміній, склоемалі.
17. Тугоплавкі, низькотемпературні метали, сплави термопар, біметали, припої і флюси, припайні пасты.
18. Резистивні матеріали, вуглеродисті та металоплівкові резистивні матеріали, хромсиліцидні сплави і композиції, напівпровідникові резистивні матеріали.
19. Напівпровідникові матеріали, їх класифікація, функції у ЕОТ, електронно – діркові переходи, фотоэффект, ефект Холла.
20. Елементарні напівпровідники, кремній, германій, їх сплави, особливості технології виробництва елементарних напівпровідників.
21. Напівпровідникові неорганічні з'єднання, карбіди, сульфіді, селеніди, телуриди, з'єднання АІІ BV, АІІ BVI, халькогеніди, люмінофори.
22. Напівпровідникові органічні матеріали оптичних квантових приладів, молекулярні кристали і комплекси, метало – органічні комплекси і полімерні напівпровідники.
23. Магнітні матеріали, магнітом'які метали і сплави, структура і процеси перемагнічування матеріалів, електротехнічна сталь і залізо, пермалой, пермендюр, термомагнітні сплави.

24. Магнітом'які ферити, нікелевоцинкові, марганцево цинкові, літієвоцинкові ферити, поліферити, НВЧ ферити і магніодіелектрики.
25. Сплави і ферити з прямокутною петлею гістерезису.
26. Магнітотверді матеріали, мартенситні сталі, ізотропні та анізотропні нековкі сталі, ізотропні ковкі сталі та анізотропні прес композиції, магнітотверді ферити.
27. Високі технології, інформаційні технології та реінженіринг, матеріали комплексної мініатюризації.
28. Нові перспективні матеріали ЕОТ, наноккомпозити і нанодомішки, аморфні сплави з нерегулярною структурою, наноккомпозитні постійні магніти, розумні матеріали, джерела і акумулятори енергії.
29. Перспективні технології удосконалення виробництва матеріалів ЕОТ.
30. Полімерна друкована електроніка, матеріали 3D друкування.

### **Частина 8. Основи електроніки (розділ 1)**

1. Визначення поняття струм, напруга, потужність.
2. Визначення поняття опору.
3. Визначення поняття індуктивності.
4. Визначення поняття ємності.
5. Джерела Е.Д.С.
6. Джерела струму.
7. Топологія електричної схеми. Вузол. Гілка. Граф.
8. Перший та другий закони Кірхгофа.
9. Послідовне з'єднання елементів.
10. Паралельне з'єднання елементів.
11. Принцип накладення.
12. Баланс Потужності.
13. Метод контурних струмів.
14. Метод вузлових потенціалів.
15. Умова передачі максимуму середньої потужності від джерела до приймача (навантаженні).
16. Гармонійні коливання. Основні поняття і визначення (амплітуда, частота, фаза тощо).
17. Середнє і діючі значення напруги і струму.
18. Подання гармонійних коливань функціями часу.
19. Подання гармонійних коливань комплексними функціями.
20. Гармонійні коливання у резистивному ланцюгу.
21. Гармонійні коливання в індуктивному ланцюгу.
22. Гармонійні коливання в ємнісному ланцюгу.
23. Гармонійні коливання при послідовному з'єднанні R, L, C.
24. Послідовний коливальний контур.
25. Паралельний коливальний контур.

### **Література до частини 1**

1. Малахов В.П. Схемотехника аналоговых устройств: Учебн. – Одесса: Астропринт, 2000. – 212 с.
2. Бабич Н.П., Жуков И.А. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие. – М.: «Додека», К.: «МК-Пресс», 2007.–480 с. <https://www.livelib.ru/book/1000241893-osnovy-tsifrovoj-shemotehniki-n-p-babich-i-a-zhukov>
3. Угрюмов В.П. Цифровая схемотехника: уч.пособие для ВУЗов . – СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 816 с.: ил. <https://books.google.com.ua/books?id=em72H45zLTkC&pg=PA506&dq>

4. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных схем. Цифровые устройства.–СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с. <https://books.google.com.ua/books?id=em72H45zLTkC&pg=PA774&lpg=PA774&dq>

#### Література до частин 2, 3

1. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. -М. : Вища школа, 1993. -394 с.
2. Скаржена В.А., Лушенко А.Н. Електроніка і мікросхемотехніка. Ч.1 / Під ред. А.А.Краснопрошиної. -К. : Вища шк., 1998. - 431 с.
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. - М.: Мир, 1996. -512 с.
4. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. Т.1. - М.: Мир, 1993. -598 с.

#### Література до частини 4

1. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. — С-Петербург: Наука и техника, 2013.
2. Джозеф Ю. Ядро Cortex-M3 компании ARM. Полное руководство. — пер. с англ. А.В.Евстифеева — Москва: Изд. дом «Додэка XXI», 2012.
3. Brown G. Discovering the STM32 Microcontroller. — Bloomington: Indiana University, 2016.

#### Література до частини 5

1. Закон України “Про метрологію і метрологічну діяльність” № 1314-VII від 5 червня 2014 р.
2. Закон України „Про стандартизацію”. - Відомості Верховної Ради, 2014, № 31, ст.1058. (Із змінами, внесеними згідно із Законами № 124-VIII від 15.01.2015, ВВР, 2015, № 14, ст.96 № 2581-VIII від 02.10.2018, ВВР, 2018, № 46, ст.371).
3. Основы метрологии та електричних вимірювань: Підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко.- Вінниця: ВНТУ, 2012.-522с.
4. Муратов В.Г. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади: навч. посібник / В.Г. Муратов. – Вид. 2-е, доп.. – Київ: Освіта України, 2016. – 360 с.(3 екз.)
5. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г.Бойко; За ред. проф. Є.С.Поліщука. – Львів: Видавництво “Бескид Біт”, 2003. – 544с.
6. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник/ за ред. В.В. Тарасової. – К: Центр навчальної літератури. 2006. – 264 с.

#### Література до частини 6

1. Електроніка і мікросхемотехніка. Підручник для вузів: У 4 т.: Том 1: Елементна база електронних пристроїв/ В.І.Сенько, М.В. Панасенко, Є.В.Сенько та ін.; Під ред. В.І.Сенька. – К.: “Обереги”, 2000. – 300 с.
2. Батушев В.А. Электронные приборы. – М.: Высш. шк.,1980. – 383 с.
3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. – М.: Высш. шк., 1997. – 479 с.
4. Андрушко Л.М., Федоров Н.Д. Электронные и квантовые приборы СВЧ: Учебник для вузов связи. – М.: Радио и связь, 1992. – 208 с.
5. Электронные приборы / Под ред. Шишкина Г.Г. – М.: Энергоатомиздат, 1997. – 496 с.

### Література до частини 7

1. Материалы микрорелектронной техники: Учеб. пособие для вузов / В.М. Андреев, М.Н. Бронгулеева, С.Н. Дацко, Л.В. Яманова; Под ред. В.М. Андреева. - М.: Радио и связь, 1989. - 352 с.
2. Панов Л.І. Матеріали радіоелектронних і комп'ютерних засобів: Навч. посібник. Одеса: ОНПУ. - 2019. - 336 с.
3. Панов Л.І. Матеріали радіоелектронних і комп'ютерних засобів: Навч. посібник. Лабораторний практикум. Одеса: ОНПУ. - 2019. - 288 с.

### Література до частини 8

1. Атабеков Г.И. Основы теории цепей. М.: Радио и связь, 1986. — 423 с.
2. Запасный А.Б. Основы теории цепей: Учеб. пособие. — М.: РИОР, 2006.—326 с.
3. Шебес М.Р. Теория линейных электрических цепей в упражнениях и задачах. М.: Высш. шк., 1967. — 480 с.
4. Парасочкін В.О. Основи теорії кіл: Навч. посібник / Одес. Нац. політех. ун-т.: Одеса. Наука і техніка, 2006.— 138 с.
5. Амелін М.А и др. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap8. М.: Телеком, 2007. — 464 с.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ВСТУПНИКА

Білет складається з шістнадцяти тестових завдань, відповіді на які вважаються бездоганними, якщо у відповідних таблицях відповідей символом «+» позначена тільки одна комірка, якою позначено вірну відповідь.

За бездоганні відповіді на тестові завдання 1 - 8 можна отримати по 12 балів.

За бездоганні відповіді на тестові завдання 9 - 16 можна отримати по 13 балів.

Таким чином максимальна сума балів, отриманих на вступному фаховому випробуванні дорівнює 200.

Якщо сума балів за відповіді на питання білету менш ніж 100 балів, або вступник здав чистий аркуш відповідей робота не атестується, випробування вважається таким, що не складено, у відомості встановлюється позначка „Не склав”. Позитивно складене випробування оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів.

Голова Фахової атестаційної комісії



О.Л. Павлов