

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету електроніки

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ лютого 2017 р.

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ В.Я. Жуйков

**ПРОГРАМА**

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра спеціальності 171 Електроніка по спеціалізації «Електронні компоненти і системи»

Програму рекомендовано кафедрою

Промислової електроніки

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ лютого 2017 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Ю.С. Ямненко

## ВСТУП

На навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня “Магістр” спеціальності 171 Електроніка по спеціалізації «Електронні компоненти і системи» приймаються особи, які здобули освітній рівень “Бакалавр”.

Проведення комплексного фахового випробування має такі цілі:

- забезпечити рівні можливості випускникам вищих навчальних закладів для вступу на ОКР “Магістр”;
- перевірити рівень теоретичних знань та професійних навичок абітурієнтів, вміння використовувати їх при вирішенні конкретних професійних завдань.

Завданнями комплексного фахового випробування є:

- оцінювання теоретичної підготовки вступників з фахових дисциплін;
- виявлення рівня їх аналітичних здібностей, вміння узагальнювати теоретичну інформацію;
- визначення здатності застосовувати набуті знання в практичній діяльності.

Програма вступних випробувань складена на підставі дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра зі спеціальності 171 Електроніка, передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра.

Завдання до екзаменаційного білету комплексного фахового вступного випробування формується на основі розділів наступних навчальних дисциплін: «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 2 академічні години.

Особи, що приймають участь у комплексному фаховому випробуванні, одержують у випадковому порядку екзаменаційні білети. Кожний білет містить три питання, по одному питанню для кожного з трьох модулів професійних знань.

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

Строки та порядок проведення фахових випробувань визначаються правилами прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського.

# 1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

## Список дисциплін, питання з яких увійшли в програму

### Модуль 1.

1. Теорія інформації та обробка сигналів.
2. Пристрої відображення та реєстрації інформації.

### Модуль 2.

3. Мікропроцесорна техніка.
4. Мікропроцесорні пристрої.

### Модуль 3.

5. Енергетична електроніка.
6. Пристрої перетворювальної техніки.
7. Електронні системи.

## Модуль 1

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

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.

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.

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.

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.

Цифрове подання інформації, позиційні системи числення, безпосереднє кодування. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП): послідовного рахунку, порозрядного врівноваження, паралельного типу. Інтегруючі АЦП. Багатоканальні АЦП. Структурні методи покращення характеристик АЦП. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП).

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.

Багатоканальні системи передачі інформації з частотним, часовим та фазовим розподіленням сигналів. Багатоканальні цифрові системи передачі інформації. Системи з  $\delta$  – 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 приймач дискретних повідомлень. Виявлення сигналів.

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.

## Модуль 2

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. Схема 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

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

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

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

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.

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

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.

Переривання та виключення МП i80286. Дія виключення 13 в реальному та захищеному режимах. Програма перемикавання МП i80286 у захищений режим. Перемикавання у реальний режим.

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 свопінгу. 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. Перемикавання задач 32-розрядних МП. Засоби підтримки багатозадачного режиму 32-розрядних МП.

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. Принцип дії множинної асоціативної кеш-пам'яті, схема, переваги та недоліки. Відновлення інформації в ОЗП за способом наскрізного запису та зворотного запису.

### **Модуль 3**

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

Основні схеми однофазних та багатofазних випрямлячів, їх порівняння. Особливості роботи випрямлячів на різні види навантажень. Явище комутації у випрямлячах. Керовані випрямлячі.

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.

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. Одноtaktні перетворювачі з прямим вмиканням діода. Одноtaktні перетворювачі зі зворотнім вмиканням діода. Реверсивні імпульсні регулятори. Імпульсні стабілізатори постійної напруги та струму.

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.

## ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

### Використання допоміжного матеріалу

Під час відповідей на теоретичні питання дозволяється користуватися додатковою літературою та довідниками. Для розв'язання задачі дозволяється користуватися калькулятором, але не таким, що входить до складу програмного забезпечення мобільного телефону, смартфона, планшета або портативного комп'ютера.

### Критерії оцінювання контрольних робіт студентів на вступних випробуваннях

Іспит складається з письмової роботи.

Письмова робота виконується 90 хвилин і включає 3 завдання.

Критерії оцінки виконання завдань додаткового вступного іспиту на 5-й курс факультету електроніки:

Максимальна кількість балів – 100, шкала оцінювання загальних результатів наступна:

Загальна кількість балів	Оцінка ECTS та визначення	Традиційна екзаменаційна оцінка
$95 \leq R \leq 100$	A – Відмінно	Відмінно
$85 \leq R < 94$	B – Дуже добре	Добре
$75 \leq R < 84$	C – Добре	
$65 \leq R < 74$	D – Задовільно	Задовільно
$60 \leq R < 64$	E – Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
$R < 60$	Fx – Незадовільно	Незадовільно

R – отриманий бал (рейтинг студента).

Білет на вступних випробуваннях містить три питання. Відповідь на кожне питання білету оцінюється наступним чином:

### **Перше питання**

- повна відповідь на питання оцінюється максимально 33 балами;
- відповідь з наведенням формул та розрахунків із несуттєвими недоліками – 32-28 балів;
- неповна відповідь – 27-20 балів;
- наведено лише загальновідому інформацію, відсутні формули, числові значення та розрахунки – 0-19 балів.

### **Друге питання.**

- повна відповідь на питання оцінюється максимально 34 балами;
- відповідь з наведенням схем, команд, пояснень із несуттєвими недоліками – 33-28 балів;
- неповна відповідь – 27-20 балів;
- наведено лише загальновідому інформацію, відсутні схеми, команди – 0-19 балів.

### **Третє питання.**

- повна відповідь на питання оцінюється максимально 33 балами.
- відповідь з наведенням принципів схем, часових діаграм, формул із несуттєвими недоліками – 32-28 балів.
- неповна відповідь – 27-20 балів.
- наведено лише загальновідому інформацію, відсутні принципіві схеми, часові діаграми, формули – 0-19 балів.

## **Приклад типового завдання комплексного вступного фахового випробування**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІгоряСікорського»  
Кафедра промислової електроніки**

Спеціальність 171 Електроніка, спеціалізація «Електронні компоненти і системи»

### **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №\_\_**

1. Інформація та її форми. Види інформації. Кількісні міри інформації. Надмірність повідомлень.
2. Ознаки класифікації мікропроцесорних комплектів. Різниця між універсальними та спеціалізованими МП. Задачі використання сигнальних, мультимедійних та медійних процесорів.
3. Силові керовані ключі на базі транзисторної структури .

Затверджено на засіданні кафедри промислової електроніки  
Протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2017 р.  
Завідувач кафедри

**Ю.С. Ямненко**

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Точки Р., Уидмер Н. Цифровые системы. Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
2. Кузьмин И.В., Кедрус В.А. Основы теории информации и кодирования. – К.: Высш. школа, 1986. – 238 с.
3. Радиотехнические системы передачи информации. Под ред В.В. Калмыкова. –М.: Радио и связь, 1990, -304 с.
4. Дмитриев В.И., Прикладная теория информации. –М.: Высш. школа, 1989. -230 с.
5. Игнатов В.А. Теория информации и передачи сигналов. –М.: Радио и связь, 1991.
6. Смоляров А.М. Системы отображения информации и инженерная психология. - М.: Высш. школа, 1982. -272 с.
7. Тутевич В.Н. Телемеханика. -М.: Высш. школа, 1985. -423 с.
8. Васильев В.И., Гусев Ю.М., Миронов В.Н. Электронные промышленные устройства., -М.: Высш. школа, 1988. -303 с.
9. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. -М.: Высш. школа, 1983. -536 с.
10. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
11. Горбунов В.Д., Панфилов Д.И., Преснухин Д.Л. Микропроцессоры. Основы построения микро – ЭВМ. -М.: Высш. школа, 1984.
12. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel – 2-е изд., стер. М.: Издательский дом «Додека –XXI», 2005. – 560с.
13. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 288 с.
14. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. М.: ИП РадиоСофт, 2002. – 176 с.
15. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.: Издательский дом «Додека –XXI», 2004. – 288с.
16. Гилмор Ч. Введение в микропроцессорную технику. -М.: Мир, 1983.
17. Коффрон Д. Технические средства микропроцессорных систем. -М.: Мир, 1983.
18. Коган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. -М.: Энергоатомиздат, 1987.
19. Микропроцессоры / К. Г. Самофалов, О.В. Викторов, А. К. Кузник. – К.: техника, 1986.
20. Оптичний диск з основною, додатковою літературою та рефератами по окремим розділам з дисципліни „Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації”.
21. Руденко В.С., Ромашко В.Я., Морозов В.Г. Перетворювальна техніка. Ч.1.: Підручник. НТУУ „КПІ”, 1996.



22. 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.

23. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Перетворювальна техніка. Вища школа, 1978.

24. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Перетворювальна техніка. Вища школа, 1983.

25. Руденко В.С., Сенько В.І., Чиженко І.М. Основи перетворювальної техніки. Вища школа, 1980.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

29. 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:**

Зав. кафедри ПЕ д.т.н., професор

Ю. С. Ямненко

Професор кафедри ПЕ д.т.н., професор

Т. О. Терещенко

Професор кафедри ПЕ д.т.н., професор

В. Я. Ромашко