

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Факультету Електроніки

Протокол № 02/2020 від «24» «лютого» 2020 р.

Голова вченої ради

Валерій ЖУЙКОВ

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра
«Електронні компоненти і системи»

за спеціальністю 171 Електроніка

Програму рекомендовано кафедрою

Електронних пристроїв та систем

Протокол № 1 від «05» «лютого» 2020 р.

В.о. зав. кафедри _____ Юлія ЯМНЕНКО

Київ – 2020

ВСТУП

На навчання для здобуття освітнього ступеня “Магістр” за освітньою програмою підготовки магістра «Електронні компоненти та системи» за спеціальністю 171 «Електроніка» приймаються особи, які здобули освітній ступінь “Бакалавр” за спеціальністю 171 Електроніка.

Проведення комплексного фахового випробування має такі цілі:

- забезпечити рівні можливості випускникам вищих навчальних закладів для вступу на ОС “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 національної шкали та 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

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 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 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-виведення інформації в ЕОМ. Дисплеї.

Модуль 2

Основні поняття мікропроцесорної техніки. Класифікація мікропроцесорних комплектів. Порівняльна характеристика мікропроцесорів (МП). МП універсального та спеціального призначення. Однокристальні мікроконтролери. МП з RISC та CISC архітектурою.

Архітектура 16-розрядного МП. Формати даних МП i8086. Фізична і логічна організація пам'яті. Програмна модель МП, пам'яті та пристроїв введення-виведення. Структурна схема МП i8086. Типи адресації. Характеристика системи команд. Приклади команд з різними типами адресації. Типи переривань МП i8086. Визначення вектора переривань і карти векторів переривань.

Характеристики 16-розрядного МП i80286. Режими роботи. Захищений режим адресації. Типи адресації. Програмна модель. Виконання команд по машинним тактам. Пристрої введення-виведення. Переривання та винятки.

Особливості архітектури МП i386. Характеристики 32-розрядних МП. Режими роботи. Програмна модель. Типи адресації. Характеристика системи команд. Переривання та винятки.

Особливості архітектури мікропроцесорів Pentium.

Особливості мікропроцесорних схем інформаційної та силової електроніки. Характеристика МП як обчислювального приладу та як ланки систем керування.

Огляд основних сімейств 8-бітових однокристальних мікроконтролерів (МК). МК сімейства AVR. Загальна характеристика МК AVR. Характеристика ресурсів МК ATMEL Classic, Tiny, megaAVR, xMega. Мікроконтролер Mega 16.

Архітектура мікроконтролера Mega 16. Блок керування. Система скидання процесора. Початковий стан систем процесора після холодного та гарячого скидання. Генератор. Особливості генераторів процесорів. Робота з зовнішнім генератором.

Організація пам'яті. Пам'ять програм та даних. Карти розподілу пам'яті. Робота з внутрішньою та зовнішньою пам'яттю. Регістри керування. Файловий регістр. Вказівник стеку. Арифметико-логічний пристрій.

Порти МК. Архітектура портів. Функціональне навантаження та особливості реалізації портів. Альтернативні функції портів. Особливості драйверів портів. Режими роботи портів.

Таймери-лічильники. Режими роботи. Структура таймерів в різних режимах.

Аналого-цифровий перетворювач. Компаратор.

Система переривань мікроконтролера. Джерела переривань. Обробка переривань.

Огляд задач, що виникають при налагодженні взаємодії мікроконтролера з об'єктом керування, оператором, мікроконтролерною системою. Варіанти побудови мікроконтролерних систем.

Введення статичних цифрових сигналів. Інтерпретація цифрових сигналів. Особливості взаємодії мікропроцесорних систем з полями конфігурації системи, набором датчиків цифрових сигналів, кнопковими перемикачами. Методи усунення тремтіння контактів.

Введення імпульсних цифрових сигналів.

Введення аналогових сигналів. Апаратні способи. Огляд зовнішніх АЦП. Огляд можливостей вбудованих АЦП AVR мікроконтролерів. Методи програмної обробки аналогових сигналів.

Виведення статичних цифрових сигналів. Методи узгодження мікропроцесорів та навантаження по потужності.

Виведення імпульсних цифрових сигналів.

Виведення аналогових сигналів. Огляд інтегральних ЦАП з шинами P8, I2C, SPI. Використання PWM - виходів для формування аналогових сигналів.

Побудова клавіатур мікроконтролерних систем. Особливості схемотехнічної реалізації. Побудова драйверів клавіатур.

Побудова дисплеїв мікроконтролерних систем. Виведення інформації на дисплей. Огляд особливостей виведення інформації на дискретні індикатори, семисегментні, матричні, інтелектуальні LCM-монітори. Символьні та графічні дисплеї. Особливості схемотехнічної реалізації. Побудова драйверів дисплеїв. Загальні принципи побудови моніторів типу „рухомий рядок”.

Інтерфейси мікроконтролерних систем. Класифікація інтерфейсів. Узгодження ліній інтерфейсу. Інтерфейси внутрішнього та зовнішнього зв'язку. Інтерфейси внутрішнього зв'язку P8, 1Wire, I2C, SPI, CAN. Інтерфейси зовнішнього зв'язку Centronics, RS232, RS485, USB. Загальні характеристики.

Лінії інтерфейсів. Протоколи обміну. Часові діаграми. Електричні характеристики сигналів. Мікросхеми узгодження мікропроцесорів з каналами зв'язку. Методи підвищення захисту від завад в каналах послідовного зв'язку. Кабельне забезпечення.

Програмні та апаратні засоби розробки та налагодження прикладного програмного забезпечення. Програмні симулятори. Симулятори мікроконтролера. Симулятори середовища з мікроконтролером. Загальна характеристика інтегрованого середовища Proteus. Плати розвитку. Внутрішньосхемні емулятори. JTAG інтерфейс. Можливості існуючих емуляторів, їх недоліки.

Програматори однокристальних мікропроцесорів. Аналіз можливостей програматорів.

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 багатофазних 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. Однотактні перетворювачі з прямим вмиканням діода. Однотактні 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 1-й курс магістратури факультету електроніки:

Максимальна кількість балів – 100.

Оскільки «Правила прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2020 році» вимагають при обчисленні конкурсного балу застосувати шкалу оцінювання 100...200 балів (подібно до шкали оцінок ЄВІ), здійснюють перерахунок оцінки рейтингової системи оцінювання в шкалу ЄВІ відповідно до наведеної нижче таблиці відповідності.

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів) оцінкам ЄВІ (100...200 балів)

Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

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 принципові схеми, часові діаграми, формули – 0-19 балів.

Приклад типового завдання комплексного вступного фахового випробування

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»
Кафедра електронних пристроїв та систем**

Спеціальність 171 Електроніка
освітня програма «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
електронних пристроїв та систем

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2019 р.

Завідувач кафедри

Юлія ЯМНЕНКО

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Точки Р., Уидмер Н. Цифровые системы. Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
2. Кузьмин И.В., Кедров 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. Тугевич 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. Коффон 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. Кузьяк. – К.: техника, 1986.
20. Оптичний диск з основною, додатковою літературою та рефератами по окремих 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 ЕПС
д.т.н., професор



Юлія ЯМНЕНКО

Професор кафедри ЕПС
д.т.н., професор



Тетяна ТЕРЕЩЕНКО

Доцент кафедри ЕПС
к.т.н., доцент



Євген ВЕРБИЦЬКИЙ