

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Факультету інформатики та обчислювальної
техніки
Протокол № 6 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ О.А. Павлов

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування для вступу на освітньо-професійну
програму підготовки магістра
спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
по спеціалізації «Комп'ютеризовані системи управління»

Програму рекомендовано кафедрою
автоматики та управління в технічних системах
Протокол № 6 від 18 січня 2017 р.

Завідувач кафедри _____ С.Ф. Теленик

ВСТУП

Мета програми: перевірка знань, отриманих студентами під час навчання за напрямком «Системна інженерія»

Задачі:

Програма має наступну структуру:

1. Вступна частина.
2. Перелік навчального матеріалу, який вноситься на Комплексне фахове випробування.
3. Прикінцеві положення.

До складу програми ввійшли розділи з наступних дисциплін: комп'ютерна електроніка; програмування; теорія інформації та кодування, комп'ютерна криптографія, системи та мережі передачі даних; комп'ютерні мережі.

Під час випробування виконуються контрольні завдання з перерахованих вище дисциплін, які містять теоретичні та практичні питання.

Тривалість випробування: 120 хв. без перерви.

Кожне контрольне завдання складається з чотирьох окремих завдань, які містять як теоретичну так і практичну частини, при виконанні яких вступник повинен продемонструвати не репродуктивні знання, а уміння використовувати набуті знання для вирішення практично спрямованих завдань.

. Час на виконання кожного питання розподіляється абітурієнтом самостійно.

Перелік навчального матеріалу, який вноситься на Комплексне фахове випробування розміщено у Розділах 1 - 4.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

РОЗДІЛ 1. КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА

- 1.1 Діодні ключі.
- 1.2 Аналого-цифрові перетворювачі. Розрахунок.
- 1.3 Цифро-аналогові перетворювачі. Розрахунок.
- 1.4 Базисні набори логічних елементів.
- 1.5 Реалізація логічних функцій в різних базисах.
- 1.6 Теорема та тотожності булевої алгебри.
- 1.7 Довершена диз'юнктивна та кон'юнктивна форми представлення логічних функцій.
- 1.8 Динамічний режим роботи біполярного транзистора.
- 1.9 Подільник напруги та його розрахунок.
- 1.10 Використання логічних команд мікроконтролерів для скидання в нуль заданих розрядів операндів.
- 1.11 Використання логічних команд мікроконтролерів для встановлення в одиницю заданих розрядів операндів.
- 1.12 Використання логічних команд мікроконтролерів для інвертування заданих розрядів операндів.
- 1.13 Обчислення фізичної адреси входу у таблицю адрес переривань мікропроцесора i8086.
- 1.14 Однокаскадний підсилювач напруги на біполярному транзисторі.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

- 2.1 Структура програм на мовах програмування Python, C/C++ або Java. Прості та складені оператори, приклади використання операторів. Поняття константи та змінної в мовах програмування, принципи виділення пам'яті для розміщення констант та змінних. Оголошення та ініціалізація констант і змінних у програмах на мовах програмування Python, C/C++ або Java.
- 2.2 Прості типи даних. Розміщення даних різних типів в оперативній пам'яті. Приклади оголошення різних типів даних у програмах на мовах програмування Python, C/C++ або Java.

- 2.3 Сумісність типів та приведення типів даних. Типи даних користувача. Оголошення та використання таких типів в мовах програмування Python, C/C++ або Java.
- 2.4 Операції, вирази та оператори в мовах програмування Python, C/C++ або Java. Операції привласнення та арифметичні операції. Пріоритети операцій. Зміна пріоритетів.
- 2.5 Логічні операції та умовні оператори. Алгоритмічна структура розгалуження. Вибір із двох альтернатив. Блок схеми структур розгалуження. Вкладеність конструкцій вибору.
- 2.6 Алгоритмічні конструкції повторення. Типи циклів. Блок схеми циклів. Організація циклів.
- 2.7 Поняття функції (підпрограми) в мовах програмування. Оголошення та виклик функцій. Рекурсія функцій. Стандартні процедури та функції.
- 2.8 Поняття глобальних та локальних змінних та приклади їх використання в програмах на мовах Python, C/C++ або Java. Статичні та динамічні змінні.
- 2.9 Поняття масиву та його властивості, їх оголошення і використання. Одновимірні та багатовимірні масиви. Доступ до елементів масиву.
- 2.10 Рядки. Операції над символами та рядками в мовах програмування Python, C/C++ або Java. Стандартні процедури та функції обробки рядків.
- 2.11 Записи та структури, їх оголошення і використання. Доступ до компонентів та операції над записами та структурами. Похідні типи даних.
- 2.12 Основні концепції об'єктно-орієнтованої методології програмування. Програмна модель об'єкту. Наведіть приклад програмної моделі довільного об'єкту на мові програмування Python, C++ або Java.
- 2.13 Оголошення класів на мові програмування Python, C++ або Java. Конструктори і деструктори класу. Призначення і основні правила використання. Наведіть приклад оголошення довільного класу та його використання в тексті програм на мові програмування.
- 2.14 Структура програми, що використовує класи, на мові програмування Python, C++ або Java. Наведіть приклади.
- 2.15 Поняття інкапсуляції та її застосування в мовах програмування. Методи які організують інтерфейси. Наведіть приклади визначення відкритих і закритих полів і методів класу.

РОЗДІЛ 3. ТЕОРІЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА КОДУВАННЯ, КРИПТОГРАФІЯ, СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

- 3.1 Визначення і розрахунки системних показників СПД: питомі витрати смуги частот, питомі витрати енергії, коефіцієнт використання пропускнуої спроможності каналу, потужність множини алфавіту сигналів, відношення сигнал/завада, імовірність помилки, еквівалентна імовірність помилки, потенціальні можливості СПД.
- 3.2 Аналіз системи сигналів СПД: потужність пікова, потужність середня, формфактор (пикфактор), функція та коефіцієнт кореляції зразків сигналу СПД.
- 3.3 Кількісна міра інформації. Ентропія джерела безумовна. Ентропія джерела умовна.
- 3.4 Код оптимальний нерівномірний Шеннона-Фано. Код оптимальний нерівномірний Хаффмена.
- 3.5 Первинні коди нерівномірні, рівномірні. Коди двійково-десяткові, рефлексні (код Грея).
- 3.6 Коди, що виявляють помилки. Код з перевіркою на парність; інверсний код; кореляційний код; код зі сталою вагою; код з вагою, кратною трьома.
- 3.7 Коди, що виправляють помилки. Код Хеммінга двійковий. Циклічний двійковий код. Систематичний груповий двійковий код: твірна матриця, перевірна матриця, синдромне декодування.
- 3.8 Симетричні (моно ключові) криптосистеми: Цезаря, Тритемія, Гаусса (гамірування), модель, принципи побудови, параметри.
- 3.9 Симетричні (моно ключові) криптосистеми: DES, AES, ГОСТ, модель, принципи побудови, параметри.
- 3.10 Системи числення. Операції над елементами скінченного поля Галуа за модулем простого числа.
- 3.11 Асиметричні (двоключові) криптосистеми, модель.
- 3.12 Алгоритм Діффі-Хеллмана
- 3.13 Алгоритм Ель-Гамаль
- 3.14 Алгоритм RSA
- 3.15 Алгоритми ЕЦП (на базі поля Галуа, на базі еліптичних кривих).
- 3.16 Розподілений протокол аутентифікації на прикладі Kerberos v.5.

РОЗДІЛ 4. КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

- 4.1 Топологія мережі. Фізична та логічна топологія. Базові та похідні топології.
- 4.2 Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI model). Рівні ЕМВВС. Надання сервісу в ЕМВВС.
- 4.3 Стек протоколів TCP/IP. Рівні. Відповідність рівнів TCP/IP до ЕМВВС.
- 4.4 Обладнання комп'ютерних мереж. Повторювачі. Концентратори. Комутатори. Маршрутизатори.
- 4.5 Множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій (CSMA/CD).
- 4.6 Локальні мережі Ethernet. Формат кадру.
- 4.7 Віртуальні локальні мережі (VLAN).
- 4.8 Протокол IP. Призначення. Формат кадру.
- 4.9 Адресація вузлів за допомогою DNS-імені, IP-адреси та MAC-адреси. Служба DNS. Протокол ARP.
- 4.10 Шлюз (Gateway). Трансляція мережних адрес (NAT - Network Address Translation).
- 4.11 Маска. Призначення масок. Формати запису масок.
- 4.12 Поділ адресного простору IP-мережі на підмережі (Subnetting).

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

При проведенні Комплексного фахового випробування заборонено користуватись будь-якими допоміжними матеріалами.

Система оцінювання завдань Комплексного фахового випробування забезпечує оцінку здатності вступника:

- узагальнювати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- викладати матеріал логічно, послідовно.

Критерії оцінювання завдань Комплексного фахового випробування враховують наступне:

- оцінка за виконання Комплексного фахового випробування виставляється за системою ECTS – 100-бальна шкала;
- максимальна кількість балів, яка нараховується за виконання окремого завдання – 25;
- оцінювання результатів кожного завдання здійснюється у п'ятирівневій системі балів (табл. 1).

Таблиця 1. Критерії оцінювання завдань

Оцінка	Опис
20-25	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
15-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
8-14	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
1-7	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання
0	Теоретичні відомості відсутні, практичне завдання не виконано

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх чотирьох розділів, максимальна оцінка складає 100 балів:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{розд1}} + R_{\text{розд2}} + R_{\text{розд3}} + R_{\text{розд4}} = 25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка $R_{\text{заг}}$ переводиться згідно з табл. 2.

Таблиця 2. Таблиця переведення

$R_{\text{заг}}$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95... 100	A	відмінно
85 ... 94	B	добре
75 ... 84	C	
65 ... 74	D	задовільно
60 ... 64	E	
< 60	FX	незадовільно

Приклад типового завдання:

Білет №1

1. Передавальна функція розімкнутої системи має вигляд:

$$W(s) = \frac{10}{(0,5s+1)^2(2s+1)}$$

а) дослідити стійкість за критерієм Гурвіца

б) визначити граничний коефіцієнт підсилення

2. Дано: СПД з $M=13$, $N=3$, $h^2=24$, літома швидкість $= \gamma_e 0,041$, $v=4800$ біт/с,

$p_e = 1.8 \cdot 10^{-5} + \text{ЧМ}_{\text{МН}}$. Знайти: $\beta_{\Delta f}$ -?; p_s -?; Δf_s -?; γ_f -?

3. Дано натуральне N , що належить відрізку $[0.9999]$. Визначити:

1) чи є це число паліндромом (перевертнем) з урахуванням 4-х цифр, наприклад: 6116, 0440, 2222 і т.п.

2) чи вірно, що N містить три однакові цифри, як, наприклад, 6676, 4544 і т.п.

3) чи вірно що всі 4 цифри різні.

4. Для мікроконтролера сімейства МК51 написати програму перевірки значень 0 (нульового) біту комірки резидентної пам'яті даних (РПД) з адресою $15h$ (інші біти заданої комірки пам'яті залишити незмінними). Якщо значення заданого біту дорівнює 1, то перейти на мітку M1.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Горбачев Г Н , Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника Учебник для вузов / Под ред. В.А. Лабунцова - М,- Энергоатомиздат, 1988. - 320 с
- 2 Токхейм Р. Основы цифровой электроники: Пер. с англ.-М.: Мир, 1988.-392стр.: ил.
- 3 Браммер Ю.А., Пащук И.Н. Импульсная техника. - М: Высшая школа, 1985 - 320 с. ил.
- 4 Аналоговая и цифровая электроника / Под ред. О.П.Глудкина. – М.: Горячая Линия – Телеком, 1999.
- 5 Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Цифровые устройства: учебное пособие для ВТУЗов. – СПб.: Политехника, 1996.
- 6 Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. та ін. Схемотехніка електронних систем: Книга 2 . Цифрова схемотехніка. – «Вища школа», 2004.
- 7 Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. [Текст]: / Брауде Э. Пер.с англ. - СПб.: Питер, 2004. - 658с.
- 8 Буч Гр. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений [Текст]: 3-е изд.: Пер. с англ. / Буч Гр., Максимчук Р., Энгл М. и др. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2008. - 720 с.
- 9 Вигерс К.И. Разработка требований к программному обеспечению [Текст]: Пер. с англ. / Вигерс К.И. - М.: Русская редакция, 2004. – 575 с.
- 10 Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы [Текст]: Учеб. / В.В.Липаев; Гос.ун-т — Высшая школа экономики. - М.: ТЕИС, 2006. - 608 с.
- 11 Ахо, Альфред, В., Хопкрофт, Джон, Ульман, Джеффри, Д. Структуры данных и алгоритмы. : Пер. с англ. : М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2003. - 384 с.
- 12 Дж. Макконнелл Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. -М: Техносфера, 2004. - 368с.
- 13 Ковалюк Т.В. Основи програмування. - К.: Вид. група ВНУ, 2005. - 384 с.
- 14 Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. пос. – М.: Высш. шк. 2003. – 447с.
- 15 Окулов С.М. Основы программирования. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. – 424 с.
- 16 Аляев Ю.А., Гладков В.П., Козлов О.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Python. - М.: Финансы и статист., 2004. - 527 с.
- 17 Страуструп Б. Язык программирования С++. – СПб.: Невский Диалект, 2004. – 1104с.
- 18 Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения: Учебник. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005. - 1104 с.
- 19 Подбельский В.В. Язык Си++: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 560с.
- 20 Подбельский В.В., Фомин С.С. Программирование на языке Си: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 600с.
- 21 Шилд Г. Искусство программирования на Java [Текст]: Пер.с англ. / Шилд Г., Холмс Дж. - М.: И.Д. Вильямс, 2005.- 336 с.

- 22 Жураковський Ю.П., Полторак В.П., Теорія інформації та кодування Київ: Вища школа., 2001 .-255с.: іл..
- 23 Цымбал В.П., Теория информации и кодирование. -Киев: Вища школа., 1992.-263с.
- 24 Скляр Бернард. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр. : Пер. с англ.- М. : Издательский дом "Вильямс", 2003. - 1104 с. : ил.
- 25 Шнайер Брюс. Прикладная криптография: Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. : Пер. с англ. Переводчик: Дубнова Н. - 2-е издание. - М.: Диалектика, 2003. - 610 с.
- 26 Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2005 — 992 с.
- 27 Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. / В.Г. Олифер , Н.А. Олифер. – СПб. Питер, 2006. – 958 с.
- 28 Чернега В., Платтнер Б. Компьютерные сети: Учеб. Пособие.- Севастополь, Изд-во СевНТУ, 2006. - 500 с.
- 29 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Новые технологии и оборудование IP-сетей. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001.— 512 с.
- 30 Протоколы информационно-вычислительных сетей: Справочник/ С.А. Аничкин, В.А.Белов, А.В.Бернштейн и др., Под ред. И.А. Мизина, А.П. Кулешова.— М.: Радио и связь, 1990.— 504 с.
- 31 Кларк К. Гамильтон К. Принципы коммутации в локальных сетях Cisco.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.— 976 с.
- 32 Зайцев С.С., Кравцунов М.И., Ротанов С.В. Сервис открытых информационно-вычислительных сетей.— М.: Радио и связь, 1990.— 340 с.

Розробники програми:

- доц. Новацький А.О.
- доц. Дорогий Я.Ю.
- доц. Полторак В.П.
- доц. Букасов М.М.