

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

\_\_\_\_\_ Г.О. Оборський  
(підпис)

\_\_\_\_\_ 2018 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ**  
для вступу на навчання для здобуття ступеню доктора філософії зі  
спеціальності 123 - “Комп'ютерна інженерія”

## **Цикл математичної, природничо-наукової підготовки**

### **1. Алгоритми та методи обчислень**

Технології програмування. Типові алгоритми обробки даних

### **2. Комп'ютерна електроніка**

Аналогова електроніка. Аналогова комп'ютерна електроніка. Електронні компоненти. Транзисторні схеми. Операційні підсилювачі та схеми на їх основі.

Цифрова електроніка. Цифрова форма подання інформації. Цифрові транзисторні ключі. Простіші функціональні вузли цифрової електроніки.

T, JK, D, RS - тригери. Принцип роботи. Синхронні й асинхронні тригери.

Двоступінчасті тригери за схемою MS. Тригери з керуванням по фронту. Принцип роботи. Область застосування.

Шифрувачі і дешифрувачі. Синтез комбінаційних схем (КС) на базі дешифрувачів.

Мультиплектори. Синтез КС на мультиплекторах.

Синтез операційних елементів комбінаційного типу.

Регістри. Загальні відомості, класифікація і принцип роботи.

Методика синтезу багатофункціональних регістрів.

Лічильники. Принцип дії, класифікація. Синтез лічильників з довільним модулем і порядком рахунку.

Додавачі. Основні поняття і визначення. Перенос у додавачах.

Програмуємі логічні матриці (ПЛМ). Синтез схем із застосуванням ПЛМ.

Запам'ятовуючі пристрої. Класифікація, структура, принцип дії.

Арифметико-логічні пристрої. Принцип дії, використання в обчислювальній техніці.

Розподільники тактів. Методи синтезу розподільників по заданих часових діаграмах.

Аналогові обчислювальні машини. Основні вирішальні елементи.

## **Цикл професійної та практичної підготовки**

### **3. Програмування**

Мови програмування. Синтаксичні типи даних. Перетворення типів даних. Структура даних. Засоби управління роботою програми. Застосування бібліотек та функцій користувача. Обробка даних. Інтегровані середовища програмування. Розробка додатків в інтегрованих середовищах.

Об'єктно-орієнтовані технології. Мова програмування Java. Типи та структури даних. Застосування об'єктів у мові Java. Об'єктно-орієнтоване програмування. Класи. Поширення класу. Спадкування. Інтерфейси. Обробка повідомлень.

Програмування на мові C. Типи даних мови C. Ідентифікатори. Вказівники. Оператори умов, вибору та циклу. Функції мови C. Робота з файлами на мові C. Препроцесори мови C. Макровизначення. Директиви умовної компіляції. Файли, що включаються. Обробка похибок на мові C. Функція signal.

Програмування на мові C++. Поняття класів. Конструктори та деструктори. Типи доступу до елементів класу. Наслідування класів. Доступ к елементів батьківського класу. Поліморфізм. Поток. Маніпулятори потоків. Стандартні потоки. Обробка виключень на мові C++. Зв'язок з мовою асемблер.

Основи мови C (операції, оператори, масиви, функції).

Об'єктно-орієнтоване програмування.

Основи функціонування Windows-програм.

Багатопотокове програмування.

Основи мови C# та бібліотеки базових класів.

Регулярні вирази.

#### **4. Комп'ютерна логіка**

Комбінаційні схеми. Перемикальні функції. Проектування комбінаційних схем. Типові схеми.

Комбінаційні схеми (КС). Основні поняття і визначення. Канонічний метод синтезу КС.

Комбінаційні схеми (КС). Аналіз КС. Основні методи аналізу КС.

Цифрові автомати. Абстрактні цифрові автомати. Синтез автоматів.

Синтез цифрових автоматів. Проектування цифрових автоматів з пам'яттю. Синтез автоматів з застосуванням методу часових функцій.

Комп'ютерна арифметика. Представлення інформації в комп'ютері. Виконання основних та неосновних арифметичних операцій в бінарних, бінарно-кодових та спеціальних системах числення. Методи логічного контролю роботи комп'ютера.

Двійкова і двійково-кодована система числення.

Представлення числової інформації в ЕОМ.

Алгоритми додавання чисел.

Алгоритми множення чисел.

Алгоритми ділення чисел.

Виконання арифметичних операцій над числами з плаваючою крапкою.

Виконання арифметичних операцій у двійково-десятковій системі числення.

Контроль по модулю арифметичних операцій.

Точність представлення чисел і виконання арифметичних операцій.

Абстрактний автомат. Основні поняття і визначення. Класифікація. Способи завдання.

Канонічний метод синтезу кінцевого автомата.

Кодування внутрішніх станів автомата.

Принцип мікропрограмного керування.

Канонічний метод синтезу МПА Милі з "жорсткою" логікою.

Канонічний метод синтезу МПА Мура з "жорсткою" логікою.

Синтез МПА Мура на базі регістру зсуву.

Операційний автомат і мікропрограма додавання дробових чисел з фіксованою крапкою.

Операційний автомат і мікропрограма множення дробових чисел з фіксованою крапкою. Структура операційного пристрою. Функції операційного і керуючого автоматів.

Мікропрограмні автомати (МПА). Інтерпретація граф-схеми алгоритму.

Канонічний метод синтезу МПА Милі з "жорсткою" логікою.

Канонічний метод синтезу МПА Мура з "жорсткою" логікою.

Синтез МПА Мура на базі регістру зсуву.

Операційний автомат і мікропрограма додавання дробових чисел з фіксованою крапкою.

Операційний автомат і мікропрограма множення дробових чисел з фіксованою крапкою.

#### **5. Системне програмування**

Мова Асемблер. Засоби та задачі системного програмування. Архітектура та система команд базового процесору. Програмування на мові Асемблер.

Системне програмування. Використання і програмування стандартних функцій мов програмування та ОС. Мови високого рівня в системному програмуванні.

Елементи системних програм. Базові системні програми і ОС. Програмування типових елементів системних програм. Робота з математичним співпроцесором.

**6. Архітектура комп'ютерів.** Процесори. Системи команд. Способи адресації. Мікроалгоритми. Арифметико-логічні пристрої.

Організація пам'яті. Організація багаторівневої пам'яті. Асоціативна та віртуальна пам'ять. Управління обчислювальними процесами.

Алгоритми обміну. Робота комп'ютера із зовнішніми пристроями. Режим переривань. Прямий доступ до пам'яті. Програмне управління введенням-виведенням.

Організація пам'яті та вводу-виводу в КС. Організація пам'яті в КС. Системи введення-виведення. Інтерфейси КС. КС з універсальними та спеціалізованими інтерфейсами. Мультипроцесорні КС. Паралельна організація пам'яті в КС.

Структура машин фон-Неймана, із загальною шиною, з каналами прямого доступу в пам'ять. Порівняльний аналіз і область застосування.

Апаратно-програмна реалізація обчислювальної системи. Призначення й основні функції операційної системи, однопрограмний і багатопрограмний режими роботи системи.

Класифікація операцій. Формати представлення команд і даних. Чотири-, трьох-, двох-одно- і нуль-адресні команди.

Способи адресації операндів. Безпосередня, пряма, непряма й індексна адресації. Призначення й область застосування.

Відносна, сторінкова і сегментна адресація. Переміщення програм і даних в оперативній пам'яті машини.

Операції переходу і розгалуження, їх реалізація.

Операції звертання до підпрограм. Способи організації підпрограм. Організація динамічного розподілу пам'яті для підпрограм і їхніх даних.

Віртуальна пам'ять. Сторінкова організація віртуальної пам'яті. Алгоритми звертання до пам'яті.

Самообумовлені дані. Теги і дескриптори. Призначення та їх застосування.

Захист пам'яті. Призначення. Методи захисту верхніми і нижніми границями.

Захист пам'яті за допомогою ключів захисту. Структурна схема пам'яті з захистом. Її достоїнства і недоліки.

Віртуальні процесори. Призначення і реалізація.

Віртуальні периферійні пристрої. Призначення, приклад реалізації.

Віртуальні машини. Призначення і приклад реалізації.

Операції вводу-виводу.

**7. Системне програмне забезпечення.** Планування та обслуговування робіт у КС. Системи планування в КС. Дисципліни обслуговування. Структура системного ПЗ. Статичне планування. Динамічне планування.

Операційні системи. Організація обчислювальних процесів в КС. ОС однопроцесорних КС. ОС багатопроцесорних КС. Керування завданнями. Керування процесами. Керування ресурсами. Керування пам'яттю. Керування даними. Керування введенням – виведенням.

Оптимізація роботи ОС. Інсталяція ОС. Експлуатація ОС.

Організація обчислень в КС. Операційні системи КС. Механізми взаємодії процесів. Паралельні алгоритми.

Структура та функції системного програмного забезпечення

Базова система введення та виведення інформації

Підготовка жорсткого диску для встановлення операційних систем

Файлові системи для операційних систем сімейства «Windows».

Файлові системи для операційних систем сімейства «Linux/Unix».

Файлові системи для операційних систем сімейства «MacOS».

Структури даних та способи їх представлення та використання

Реєстр в операційних системах сімейства «Windows».

Поняття потоку та процесу.

Відмовостійкість обчислювальних систем.

Технологія RAID.

Технологія S.M.A.R.T.

**8. Комп'ютерні мережі.** Архітектури комп'ютерних мереж (КМ). Еталонні моделі взаємодії відкритих систем. Середовища та канали передачі даних в КМ на фізичному рівні.

Локальні мережі (ЛМ). Топології локальних мереж. Мережні засоби ЛМ. Канальний рівень ЛМ. Стандарти ЛМ.

Глобальні мережі (ГМ). Комунікаційні системи глобальних ГМ. Протоколи і стандарти мережного рівня ГМ. Маршрутизація в ГМ.

Програмне забезпечення комп'ютерних мереж. Організація взаємодії абонентських систем. Транспортний рівень. Протоколи сеансового рівня. Програмне забезпечення.

Алгоритмічна структура обчислювальних мереж. Призначення протоколів відповідних рівнів.

Стандарти швидкісних магістралей Fast Ethernet, Switch Ethernet.

Структура регіональних мереж EOM.

Структура мереж класу Campus Network.

Класифікація глобальних мереж EOM. Структура мережі передачі даних глобальної мережі.

Протоколи передачі даних у глобальних мережах. Стандарти X.25 і Frame Relay.

Проектування локальних мереж

Адміністрування локальних мереж

Надійність і відмовостійкість локальних мереж

Структура мереж зберігання даних.

Технології віртуальних мереж. Тегування трафіку. Типи віртуальних мереж.

Протоколи локальних мереж.

9. Паралельні і розподілені обчислення. Паралельні обчислювальні системи. Паралельні та розподілені алгоритми. Побудова та аналіз паралельних алгоритмів.

Моделі паралельних обчислень. Технології паралельних та розподілених обчислень. Програмування в паралельних та розподілених системах. Розробка паралельних програм. Мови паралельного програмування.

Моделювання і аналіз паралельних обчислень.

Визначення часу виконання паралельного алгоритму.

Етапи розробки паралельних алгоритмів.

Організація паралельних обчислень для систем із загальною пам'яттю

Алгоритми паралельного сортування.

Обробка графів.

Завдання пошуку усіх найкоротших шляхів.

## **10. Комп'ютерні системи**

Асоціативні системи.

Матричні системи.

Конвеєрні системи.

Багатопроесорні системи.

Багатомашинні системи.

## **11. Комп'ютерна схемотехніка**

Структури операційних автоматів із шинною організацією.

Конвеєрний операційний автомат.

Векторний операційний автомат з розрядністю даних, що змінюється, і розмірністю вектора.

Концепція і принципи організації розподіленої пам'яті.

Поняття операційного пристрою і його основні характеристики.

Принцип мікропрограмного керування. Концепція операційного і керуючого автоматів.

Функціональна і структурна сумісність мікрооперацій.

Синтез канонічної структури операційного автомата. Властивості канонічних структур операційних автоматів.

Визначення класу I – автоматів і етапи синтезу I – автоматів.

Визначення класу M – автоматів. Структурна організація і властивості M – автоматів. Етапи синтезу M – автоматів.

Структурна організація і синтез IM – автоматів з паралельною комбінаційною частиною.

Структурна організація і синтез IM – автоматів з послідовною комбінаційною частиною.

Визначення класу і структура S – автоматів. Способи підвищення швидкодії S – автоматів.

Принцип керування по збереженій мікропрограмі. Операційно-адресна структура мікрокоманди.

Керуючий автомат із примусовою адресацією, з перевіркою однієї логічної умови і з двома повними адресами в полі мікрокоманди.

Керуючий автомат із примусовою адресацією, з перевіркою однієї логічної умови і з однією повною адресою в полі мікрокоманди.

Керуючий автомат із примусовою адресацією, з перевіркою однієї логічної умови і з однією укороченою адресою в полі мікрокоманди.

Керуючий автомат із примусовою адресацією, з перевіркою двох логічних умов і з однією укороченою адресою в полі мікрокоманди.

Керуючий автомат із природною адресацією.

## **12. Захист інформації у КС**

Типи загроз безпеки комп'ютерних систем

Типи атак на комп'ютерні системи і мережі

Комплексний захист інформаційних систем

Криптографічні методи захисту інформації

Управління доступом

Віддалений доступ до системи

## **13. Інженерія ПЗ**

Об'єктно-орієнтований аналіз і проектування за допомогою UML.

Принципи проектування класів SOLID.

Шаблони проектування GoF.

## **14. Технології проектування комп'ютерних систем**

Класифікація технологій проектування та реалізації цифрових комп'ютерних систем.

Області застосування, достоїнства та недоліки різних технологій реалізації цифрових комп'ютерних систем.

Основні методи, моделі та засоби які використовуються при проектуванні цифрових комп'ютерних систем

Основні етапи сучасного процесу проектування цифрових комп'ютерних систем та їх реалізація засобами САПР.

Класифікація мов опису апаратних засобів. Галузі застосування цих мов. Відмінність цих мов від традиційних мов програмування.

Структура VHDL-опису: секції entity, architecture, зв'язок між ними.

Типи даних мови VHDL. Сигнали та змінні мови VHDL. Атрибути сигналів в мові VHDL.

Оператор присвоювання в мові VHDL. Оператори процесів в мові VHDL.

Керуючі оператори мови VHDL: цикли, умовні оператори, оператори багатоваріантного вибору.

Опис мовою VHDL комбінаційних схем та пристроїв з пам'яттю.

Структурний стиль мови VHDL. Оголошення та застосування компонентів мовою VHDL.

Організація регулярних структур засобами мови VHDL

Ввід даних в САПР цифрових комп'ютерних систем. Різновиди форм вводу даних у САПР Altera Quartus II.

Принципи автоматизованого синтезу цифрових комп'ютерних систем.

Подання результатів синтезу: RTL-подання системи, подання системи в технологічному базисі, критичні шляхи схеми.

Процеси розміщення, трасування та імплементації проекту в САПР Altera Quartus II.

### **Список літератури що рекомендується:**

1. Малахов В.П. Богданова Л.О. Ситніков В.С. Аналогова електроніка.- Одеса, видавництво ВМВ, 2011, -стр.
2. Малахов В.П, Бровков В.Г., Богатова О.О. Схемотехніка цифрових пристроїв.-Одеса, видавництво ВМВ, 2011, -стр.
3. Малахов В.П., Яковлев Д.П. Проектування мікропроцесорних систем. - Одеса.: Астропринт, 2002, - 215 с.
4. Бровков В.Г. Проектування програм на мові ASSEMBLER. Одеса, наука і техніка 2005.
5. Малахов В.П., Ситніков В.С. Моделювання в схемотехніці: застосування матриць і графів для опису моделей і аналізу електронних схем. – Одеса: Астропринт, 2001
6. Боборыкин А.В. и др. Однокристалные микро-ЭВМ. М.: МИКАП, 1994, - 400 с.: ил.
7. Б.Сайлер, Д.Споттс. Использование Visual Basic 6. Издательский дом Вильямс. Киев 2002.
8. Ф.С.Шапо, В.Ф.Шапо. Введение в VHDL —язык проектирования цифровых систем. — Одесса, Астропринт, 2001.
9. П.Н.Бибило. Основы языка VHDL.— М., “Солон-Р”, 2000
10. Бровков В.Г. Конспект лекцій з курсу "Програмування на мові VHDL". – ОНПУ, Одеса, 2002
11. Иыуду К.А. Надежность, контроль и диагностика вычислительных машин и систем: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1991. - 216 с.
12. Каган Б.М., Мкртумян И.Б. Основы эксплуатации ЭВМ: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 432 с.
13. Столлингс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. - М.: Изд. дом “Вильямс”, 2002. - 896 с.
14. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. - СПб: Питер, 2002. - 704 с.
15. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): Навч. посібник/ В.В. Бегун, І.М. Науменко - К.: , 2004. – 328с.
16. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П. та ін. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.: Факт, 2005. – 348 с.
17. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти України I-IV рівнів акредитації/ за ред. /Є. П. Желібо, і В.М. Пічі. – Львів: Піча Ю.В., К.: "Каравела", Львів: “Новий Світ., 2002. – 328 с.
18. Касьянов М.А., Ревенко Ю.П., Медяник В.О., Арнаут І.М., Друзь О.М., Тищенко Ю.А. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – 284 с.
19. Ліпкан В.А. Безпекознавство: Навч. посіб. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 208 с.
20. Михайлюк В.О. Цивільний захист: Навч.посібник. Миколаїв: НУК, 2005. – ч.1. Соціальна, техногенна і природна безпека. – 136 с.

21. Мохняк С.М., Дацько О.С., Козій О.І., Романів А.С., Петрук М.П., Скіра В.В., Васійчук В.О., Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів. Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2009.- 264 с.
22. Хьюз К., Хьюз Т., Параллельное и распределенное программирование на языке C++.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 627 с.
23. Распределенные системы. Принципы и парадигмы /Э.Таненбаум, М.ван Стеен. — СПб.: Питер, 2003.—877с.
24. Горбатов В.А. Основы дискретной математики. – М.: Физматлит, 1996
25. Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов – М.: Высш. Школа 1989
26. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы: - М: Энергоатомиздат, 1991
27. Цилкер Б.Я, Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011
28. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. – СПб.: Питер, 2007
29. Золотарев В.В. Коды и кодирование. – М.: Мир, 1990
30. Завадський В.А. Комп'ютерна електроніка – К.: 1996
31. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. – М: БХВ, 2006. – 608 с.
32. Каган Б.М. Электронные вычислительные машины и системы: Учебное пособие для вузов. – М: Энергоатомиздат, 1991
33. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2009. – 704с.
34. Хамакер К., Вранешич С., Заки С.. Организация ЭВМ –СПб.: Питер, 2003. – 848 с.
35. Основы теории вычислительных систем / Под редакцией С.А.Майорова - М.Высшая школа, 1978.
36. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных – М.:1996
37. Зиглер К. Методы проектирования программных систем. – М.: Мир, 1992
38. Вычислительные комплексы и моделирование сложных систем. /Под ред Королева Л.Н. – М. 1990
39. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. – М.: Вильямс, 2002
40. Дель В.Д. Основы алгоритмизации и программирования. Винница, ВПУ, 1988
41. Савельев А.Я. Конструирование ЭВМ и систем: Учебник для вузов. - М: Высш.шк., 1989
42. Орнатський П.П. Автоматичні вимірювання і прилади. К., Вища школа, 1986
43. Яковлев А.П. Учебное пособие по микропроцессорной технике. –Одесса, 2004
44. Петров В.Н. Информационные системы – СПб.: Питер, 2002
45. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – 3-е издание. – СПб.: БХВ, 2010. – 788 с.
46. Лехин С.Н. Схемотехника ЭВМ. – СПб.: БХВ, 2010. – 672 с.
47. Бабич Н.П., Жуков И.А. Основы цифровой схемотехники. – Киев: МК-Пресс, 2007 – 480с.
48. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой. – СПб.: БХВ, 2011. – 650 с.
49. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС: архитектура, средства, методы. – М.: Додека-XXI, 2008. – 408 с.
50. Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. – СПб.: БХВ, 2005. –576 с.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ВСТУПНИКА**

на тестові завдання вступного фахового випробування для вступу на навчання для здобуття ступеню доктора філософії зі спеціальності 123 - "Комп'ютерна інженерія"

Вимоги до критеріїв оцінювання відповіді вступника:

- Відповіді оцінюються по шкалі від 100 до 200 балів.
- Кількість балів, що зараховується за повне та точне виконання кожного завдання — 4
- Бали за неповністю, або неточно виконані завдання не зараховуються
- Оцінка одержана на вступному фаховому випробуванні обчислюється як сума 100 балів та кількості балів, які одержанні по тестовим завданням.

Голова предметної комісії

В.С. Ситніков