

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. ректора, академік НААНУ

Володимир СНІТИНСЬКИЙ

18.07.2023 2023 р.



ПРОГРАМА

фахової співбесіди під час вступу на спеціальність

174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

**(ОПШ «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»)**

для здобуття ступеня бакалавра за іншою спеціальністю

Розглянуто та схвалено

Вченою радою ЛНУП

(протокол № 8 від 24.07 2023 р.)

АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Апаратне і програмне забезпечення ПК. Будова ПК. Функції основних складових ПК. Магістрально-модульний принцип будови ПК. Системне програмне та прикладне програмне забезпечення.

Основи алгоритмізації. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Виконавець алгоритму. Способи подання. Типи алгоритмів. Інформаційна модель побудови алгоритмів. Поняття основного та допоміжного алгоритму. Табличні величини. Блок-схема алгоритму. Мова програмування, програма. Компілятор, система програмування. Транслятор, виконуваний файл. Складальник, додаток. Помилки програмування. Етапи створення програми та програмування.

Мова програмування PYTHON. Поняття програми. Класифікація мов програмування. Стель запису програм Python. Синтаксис мови програмування Python. Запуск програми на виконання. Основні типи даних та їх запис мовою програмування. Змінні та константи. Основні оператори мови. Введення/виведення даних. Логічні оператори в Python. Робота з масивами (списки, словники). Методи, які застосовуються при роботі з датами. Функції та їх опис мовою програмування. Виконання математичних розрахунків з використанням Python. Обробка тексту. Бібліотечні модулі.

Мова програмування C++. Середовище програмування C++. Алфавіт мови. Ключові слова. Директиви препроцесора. Загальний вигляд програми. Типи даних. Сталі та змінні. Присвоєння. Правила узгодження типів. Операції інкременту та декременту. Команда присвоєння, суміщена з арифметичною операцією. Математичні функції. Потоки. Введення-виведення даних. Адреси даних. Вказівники. Динамічна пам'ять. Розгалуження. Складена команда. Кома як команда. Логічні вирази та логічні операції. Повторення (з післяумовою, передумовою, лічильником). Функції. Масиви. Рядки символів та дії з ними. Криптографія. Порівняльна характеристика режимів програмування в середовищі Python та C++.

Рекомендована література:

1. Анісімов А. В., Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю. Програмування числових методів мовою Python. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. 640 с.
2. Глинський Я. М., Анохін В. С., Ряжевська В. А. C++ і C++ Builder. Львів : Деол, СПД Глинський, 2003. 192 с.
3. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування : підруч. Львів : Магнолія 2006, 2013. 400 с.

АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

Зберігання даних. Зберігання бітів. Вентилі і тригери. Інші методи зберігання даних. Шістнадцяткова система числення. Пам'ять. Види пам'яті та їх призначення. Постійна пам'ять. Оперативна пам'ять. Дискова пам'ять. Представлення інформації у вигляді комбінації двійкових розрядів. Представлення тексту. Представлення числових значень. Представлення

зображень. Двійкова система числення. Двійкове додавання. Представлення дробів у двійкових кодах. Представлення цілих чисел. Двійковий доповняльний код. Двійкова нотація з надлишком. Представлення дробових значень. Двійкова нотація з плаваючою комою. Помилки відсікання значень.

Стиснення даних. Завдання архівації. Універсальні методи стиснення даних. Методи стиснення даних без втрат. Стиснення зображень. Архівні формати й архіватори.

Помилки при передачі інформації. Біти парності. Коди з виправленням помилок.

Обробка даних. Центральний процесор. Регістри. Інтерфейс між ЦП і основною пам'яттю. Машинні команди. Концепція програми, що зберігається. Представлення машинних команд у вигляді бітових комбінацій. Машинна мова. Виконання програми. Приклад виконання програми. Програма в дані. Арифметичні й логічні команди. Логічні операції. Операції зсуву. Арифметичні операції.

Взаємодія з іншими пристроями. Взаємодія через керуючий пристрій. Швидкість передачі даних.

Інші типи архітектури комп'ютерів. CISC- і RISC-архітектура комп'ютера. Конвеєрна обробка. Багатопроцесорні машини.

Топологія комп'ютерних мереж. Топологія локальних і глобальних мереж. Еталонна модель взаємодії відкритих систем — основа побудови комп'ютерних мереж. Методи доступу в мережах. Протоколи мереж комутації пакетів.

Проектування мережі. Планування мережі. Процес планування. Аналіз процесу планування. Керування мережею. Основні концепції керування мережею. Рішення загальних проблем керування.

Технічні аспекти зв'язку. Модеми. Провайдер. Модеми та їх характеристики. Види модемів і принципи їхньої роботи. Приєднання до мережі Інтернет. Під'єднання модему. Інсталяція та конфігурація нового з'єднання. Створення нового з'єднання.

Рекомендована література:

1. Бабич М. П., Жуков І. А. Комп'ютерна схемотехніка : навч. посіб. К. : МК–Прес, 2004. 412 с.
2. Буняк А. Електроніка і мікросхемна техніка : навч. посіб. Київ-Тернопіль, 2001. 382 с.
3. Ткаченко В. А., Касілов О. В., Рябик В. А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2011. 224 с.

ОСНОВИ АВТОМАТИКИ ТА РОБОТТЕХНІКИ

Основні поняття та визначення теорії автоматичного керування. Короткий історичний нарис розвитку теорії автоматичного керування. Принципи керування. Закони регулювання. Основні поняття та класифікація автоматичних систем керування. Опис функціональних елементів і систем

автоматичного керування. Опис елементів в статичному режимі. Опис елементів в динамічному режимі.

Аналіз автоматичних систем керування. Стійкість лінійних систем автоматичного керування. Критерії стійкості. Алгебраїчні критерії. Частотні критерії стійкості. Поняття про метод D-розбиття. Запаси стійкості. Якість роботи автоматичних систем керування. Частотні методи оцінки якості САК. Інтегральні методи оцінки якості САК. Кореневі методи оцінки якості САК. Чутливість САК. Підвищення точності та методи покращення якості автоматичного регулювання. Поняття про закони регулювання. Загальні поняття нелінійних систем. Особливості досліджень нелінійних систем.

Застосування роботів у промисловості. Основи робототехніки. Промислові роботи. Конструкції роботів та їх кінематика. Алгоритми управління роботами. Методи самонавчання роботів.

Автоматичні регулятори. Класифікація автоматичних регуляторів. Стандартні нелінійні закони регулювання. Пропорційний регулятор. Інтегральний регулятор. Пропорційно-інтегральний регулятор. Пропорційно-диференціальний регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор. Типові структури регуляторів. Принципи вибору регуляторів. Типові структури регуляторів. Типові оптимальні перехідні процеси автоматичних регуляторів. Технічна реалізація автоматичних регуляторів. Якість регулювання. Вибір регуляторів.

Системи телемеханіки. Будова систем телемеханіки. Пристрої телемеханіки та принципи їх роботи. Види сигналів та їх кодування. Методи відокремлення та вибору сигналів. Канали зв'язку. Пристрої телемеханіки та їх принципи. Чотири основних групи пристроїв телевимірювання. Сельсини. Робота сельсинів у трансформаторному режимі. Робота сельсинів в індикаторному режимі. Точність роботи сельсина-приймача.

Основи проєктування систем автоматики. Загальні питання при розробці систем автоматики. Послідовність розробки систем автоматики. Схеми, що застосовуються в проєктах технологічних процесів. Вибір технічних засобів автоматики. Точність САР в усталених динамічних режимах.

Рекомендована література:

1. Корчемний М. О., Клендій П. Б., Потапенко М. В. Теоретичні основи автоматики : навч. посіб. Тернопіль : Навчальна книга –Богдан, 2011. 304 с.
2. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування : підруч. Київ : Либідь, 2007. 656 с
3. Ладанюк А. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами : навч. посіб. К. : НУХТ, 2014. 274 с.
4. Цвіркун Л. І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. ; під заг. ред. Л. І. Цвіркуна. 3-тє вид., переробл. і доповн. Дніпро : НГУ, 2017. 224 с.

МІКРОПРОЦЕСОРИ І МІКРОКОНТРОЛЕРИ

Загальні відомості про мікропроцесорні пристрої. Архітектура мікропроцесорів. Типова структура мікропроцесора. Основні відмінності між

мікропроцесором та мікроконтролером. Типи мікроконтролерів. Організація доступу до пам'яті. Системи команд — CISC та RISC.

Однокристалні мікроконтролери. Мікроконтролери фірми Intel. Мікроконтролер сімейства MCS-51 KM1816BE51 (МК51). Мікроконтролери фірми Atmel. Мікроконтролери фірми Microchip. Мікроконтролери фірми Motorola. Знайомство з мікроконтролером Atmel AVR ATmega32A. Структура ядра AVR. Організація пам'яті даних AVR мікроконтролера.

Програмування AVR мовою асемблер. Приклад простої програми для AVR. Директиви та функції асемблера AVR. Представлення чисел. Структура асемблерної програми. Паралельні порти вводу/виводу. Варіанти підключення кнопок та світлодіодів до МК. Умовні та безумовні переходи та регістр стану SREG. Використання стеку. Підпрограми. Реалізація переривань. Зовнішні переривання. Макроси. Робота з даними у SRAM, FLASH та EEPROM. Таймери. Використання асинхронних таймерів. ШІМ-модуляція. Сторожовий таймер (WatchDog).

Програмування AVR мовою C. Основні компілятори Cі для мікроконтролерів AVR. Типи даних мови Cі компілятора WINAVR. Бітова арифметика. Бітові поля. Порозрядні операції. Встановлення чи очищення бітів. Інверсія бітів. Перевірка значень бітів. Базова структура програми мовою Cі. Глобальні та локальні змінні, директива volatile. Робота з перериваннями. Робота з даними в пам'яті програм. Програмні затримки. Організація передачі даних через UART/USART. Швидкість прийому/передачі. Аналогово-цифровий перетворювач.

Платформа Arduino. Апаратна частина. Різновиди плат Arduino. Оригінальні плати. Клони. Сумісні мікропроцесорні плати. Ардуіно-подібні мікропроцесорні плати. Підготовка до роботи з Arduino-IDE. Установка драйвера. Установка програмного забезпечення Arduino-IDE. Структура середовища розробки Arduino-IDE.

Основи програмування Arduino. Біти і байти. Базова структура програми. Послідовне виконання програми. Переривання виконання програми. Структура програми Arduino. Команди Arduino і їх застосування. Типи даних. Оператори. Керуючі конструкції. Цикли. Функції та підпрограми.

Прикладне програмування в середовищі Arduino. Послідовний інтерфейс введення / виведення. Функції роботи з послідовним інтерфейсом. Програмна емуляція UART. Конфігурація входу / виходу та настройки порту. Зчитування стану кнопки. Кнопка з підтягуючим резистором. Кнопка з узгоджуючим резистором. Введення аналогових даних і АЦП. Аналоговий вихід. ШІМ. Деякі спеціальні функції. Вимірювання часових інтервалів.

Протоколи зв'язку. Використання протоколу I²C. Опис інтерфейсу I²C. Реалізація I²C в Arduino. Використання протоколу SPI: загальні відомості про протокол SPI, підключення пристроїв SPI, конфігурація інтерфейсу SPI, протокол передачі даних SPI, порівняння SPI і I²C. Енергонезалежна пам'ять EEPROM. Використання переривань в Arduino.

Рекомендована література:

1. Грищук Ю. С. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2019. 384 с.
2. Глухов О. В., Кравчук О. О., Левченко Є. В. Вивчення властивостей мікроконтролерів і електронних систем на базі платформи Ардуіно : навч. посіб. Харків : ХНУРЕ, 2019. 192 с.
3. Бучма І. М. Мікропроцесорні пристрої : навч. посіб. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. 306 с.

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Організація автоматичних систем керування. Основні поняття та визначення. Типові форми автоматизації. Основні положення формування систем автоматизації. Структура систем автоматизації. Фундаментальні принципи керування. Види автоматичного керування. Режими роботи автоматичних систем.

Елементи та первинні перетворюючі пристрої для отримання інформації. Типи електричних сигналів датчиків. Основні характеристики датчиків: статична характеристика вхід-вихід, динамічна характеристика вхід-вихід, похибки перетворення датчиків. Вимірювальні схеми датчиків: потенціометрична схема, диференціальна схема, мостова схема.

Потенціометричні первинні перетворюючі пристрої для вимірювання лінійних та кутових переміщень. Потенціометричний датчик положення і його схема включення та еквівалентна схема заміщення. Статична характеристика потенціометричного перетворювача положення у відносному вираженні напруги та у відносному вираженні опору Диференціальна схема підключення потенціометричного датчика положення.

Терморезистивні, тензорезистивні, магніторезистивні первинні перетворюючі пристрої. Терморезистивні датчики температури та їх конструктивні особливості. Статичні характеристики для терморезистивних перетворювачів із металів. Статичні характеристик для терморезистивних перетворювачів із напівпровідників. Вольт-амперна характеристика напівпровідникового терморезистора. Конструкція тензочутливого елемента. Приклади різновидів решіток тензочутливих елемента. Магніторезистори на ефекті Гаусса. Лінії струму та еквіпотенціальні лінії в напівпровідниковому матеріалі при відсутності магнітного поля та при його наявності. Статична характеристика магніторезистивного перетворювача.

Фоторезистивні первинні перетворюючі пристрої. Конструкція фоторезистора. Типова статична характеристика фоторезистора. Вольт-амперна характеристика фоторезистора. Характеристики фоторезистора: люкс-амперна та спектральна характеристика. Спектральна область застосування фоторезисторів залежно від матеріалу світлочутливого елемента. Будова, система позначень та галузі застосування.

Ємнісні первинні перетворюючі пристрої. Ємнісні перетворювачі для вимірювання лінійних та кутових переміщень. Ємнісні давачі рівня. Ємнісний первинний перетворювач на принципі зміни площі перекриття обкладинок. Ємнісний перетворювач на принципі зміни відстані між обкладинками. Ємнісний первинний спотворювач на принципі зміни діелектричної проникності між обкладинками. Ємнісний первинний перетворювач для диференціальних вимірювальних схем.

Індуктивні первинні перетворюючі пристрої. Індуктивний перетворювач на принципі зміни величини повітряного зазору осердя та зміни активної площі осердя. Статична характеристика індуктивного перетворювача. Магнітопружний індуктивний перетворювач. Індуктивний перетворювач соленоїдного типу. Диференціальні індуктивні перетворювачі. Магнітоанізотропний перетворювач.

Первинний перетворюючий пристрій Холла. Принцип дії перетворювача Холла. Статична характеристика перетворювача Холла. Статична характеристика перетворювачів Холла з різних матеріалів. Відносна залежність ЕРС Холла від частоти магнітної індукції. Залежність ЕРС Холла від зміни магнітної індукції. Вимірювання струму за допомогою елемента Холла.

Електроконтактні первинні перетворюючі пристрої. Конструкції кінцевих вимикачів натискальної та повертальної дії. Конструкція та діаграма роботи мікроперемикача. Дискретні давачі переміщень. Різновид електричних контактів. Шляховий вимикач. Манометр електроконтактний. Термометр електроконтактний.

Тахогенераторні первинні перетворюючі пристрої. Тахогенератори постійного струму. Умовне графічне позначення тахогенератора постійного струму зі збудженням постійним магнітом та зі збудженням обмоткою збудження. Конструкція тахогенератора постійного струму. Формування вихідного сигналу тахогенератора постійного струму. Статична характеристика тахогенератора постійного струму. Тахогенератори змінного струму.

Термоелектричні первинні перетворюючі пристрої. Термоелектричний контур із двох та трьох провідників. Термо-ЕРС матеріалів. Типи термоелектричних перетворювачів. Характеристики термоелектричних перетворювачів, статична характеристика та залежність чутливості від температури. Приклад термоелектричного датчика температури, його конструкція та зовнішній вигляд.

Підсилюючі пристрої систем автоматики. Операційні підсилювачі. Вхідний, проміжний та вихідний каскад ОП. Характеристики операційного підсилювача. Підсилювачі потужності. Транзисторний підсилювач з гальванічною розв'язкою. Тиристорний підсилювач. Магнітні підсилювачі. Принцип дії магнітного підсилювача. Найпростіший магнітний підсилювач. Однотактні магнітні підсилювачі. Двотактні магнітні підсилювачі. Магнітні підсилювачі зі зворотним зв'язком. Електромашинні підсилювачі.

Виконавчі елементи та пристрої в системах автоматики. Електромеханічні виконавчі пристрої. Виконавчі пристрої та механізми на

основі електричних двигунів. Узагальнена схема виконавчого механізму (пристрою), виконаного на основі електричного двигуна. Виконавчі пристрої та механізми з двигунами постійного струму. Схема включення та характеристики електродвигуна з незалежним збудженням. Гідравлічні двигуни. Електропневматичні виконавчі механізми.

Логічні елементи та пристрої автоматики. Електромагнітні реле. Принцип включення реле у схему. Основні параметри, що характеризують роботу реле. Конструкція та принцип дії електромагнітного реле. Електромагнітне реле з повертальним якорем. Енергетичні характеристики електромагнітного реле. Електромеханічна та механічна характеристика реле. Часові характеристики електромагнітного реле. Комутатори цифрових й аналогових сигналів. Цифровий компаратор.

Рекомендована література:

1. Воробйова О. М., Флейта Ю. В. Технічні засоби автоматизації : навч. посіб. Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. 208 с.
2. Ткачов В. В., Стаднік М. І., Шевченко В. І., Козарь М. В., Карпеко О. В. Технічні засоби автоматизації : навч. посіб. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. 142 с.
3. Промислові засоби автоматизації, Ч. 2 Регульовальні і виконавчі пристрої / А. К. Бабіченко, В. І. Тошинський, В. С. Михайлов та ін. Харків : НТУ «ХП», 2003. 658 с.

Оцінювання фахової співбесіди для здобуття освітнього ступеня Бакалавр за іншою спеціальністю (на основі ОС Бакалавр) проводиться за 200-бальною шкалою (від 100 до 200 балів):

- питання 1–2 оцінюються максимально в 30 балів кожне;
- питання 3 оцінюється максимально в 40 балів;

За повну та правильну відповідь на всі запитання вступник може набрати максимально 200 балів (за 200-бальною шкалою).

Критерії оцінювання відповідей на питання фахової співбесіди:

- відповідь у 90–100% від кількості балів оцінюється, якщо вступник у повному обсязі розкрив зміст питання; здатен формувати висновки й узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями;
- відповідь у 70–80% від кількості балів оцінюється, якщо вступник достатньо повно розкрив зміст відповіді, але при викладанні деяких аспектів не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;
- відповідь у 50–60% від кількості балів оцінюється, якщо вступник у цілому розкрив основний зміст питання, але без обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;
- відповідь до 50% від кількості балів оцінюється, якщо вступник недостатньо розкрив зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності.

Програму розглянуто на засіданні приймальної комісії ЛНУП (протокол № 7 від 24.04.2023)