

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет комп'ютерних наук

Кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНІ
КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник

Сідєлєв М.І.

Завідувач кафедри розробника

Трунов О.М.

Завідувач кафедри спеціальності

Трунов О.М.

Гарант освітньої програми

Трунов О.М.

В.о. декана факультету

Бойко А.П.

Директор ННІПО

Норд Г.Л.

Начальник НМВ

Потай І.Ю.

Миколаїв – 20 18 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Алгоритмізація та спеціалізовані комп'ютерні системи	
Галузь знань	15 - Автоматизація та приладобудування	
Спеціальність	151- Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма		
Рівень вищої освіти	Магістр	
Статус дисципліни	Вибіркова	
Курс навчання	6 курс	
Навчальний рік	2018-2019	
Номер семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	11,12	
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	7 кредитів / 210 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	15; 11	
	23; 22	
	139	
Відсоток аудиторного навантаження	34%	
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю (якщо є)		
Форма підсумкового контролю	11 семестр – атестація 12 семестр – залік	

2. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Алгоритмізація і спеціалізовані комп'ютерні системи” є розвиток у студентів алгоритмічного мислення, оскільки воно навчає зводити складну задачу до простіших задач, отримувати, оформляти та аналізувати результати їх розв'язування, робити висновки про досягнення мети та правильність запланованих дій, моделювати об'єкти реального світу, і досліджувати моделі, робити висновок про адекватність моделі об'єкту, використовувати принципи об'єктно-орієнтованого підходів. Алгоритмізація і спеціалізовані комп'ютерні системи поєднані в реалізації автоматизованих систем

управління у виробничих сферах. Для цього використовують спеціалізовані програмні середовища логічного програмування та проектування.

Завданням вивчення дисципліни “Алгоритмізація та спеціалізовані комп'ютерні системи” є ознайомлення з основними поняттями теорії алгоритмів, з найбільш поширеними алгоритмічними системами; засвоєння принципів організації алгоритмічних процесів та форми їхньої реалізації; ознайомлення з мовами опису алгоритмів, особливостями логічного програмування, принципами організації та реалізації програм SCADA-систем СКС.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати: архітектуру СКС у виробничій сфері, загальні принципи проектування СКС на мережевому, апаратно-технічному та програмно-логічному рівні.

У відповідності з Освітньо-Науковою Програмою робоча програма формує наступні загальні та фахові компетентності:

ЗК10 - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ФК2 - спеціальні знання з проектування та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах.

3. Програма навчальної дисципліни

№ з/п	Теми	Лекції		Групові		Самостійна робота	
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
1 частина							
1	Наукові методи проектування та дослідження спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС). Алгоритмізація СКС	2		4		6	
2	Основні теоретичні положення мереж Петрі та їх застосування при проектуванні СКС	4		4		20	
3	Архітектури СКС	2		4		16	
4	Стратегія, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС	2		2		18	
5	Функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС	2		4		8	
6	Системні властивості об'єктів управління СКС	2		2		8	
7	Моделі об'єктів управління СКС	2		3		10	
	Всього за модулем 1	15		23		70	

2 частина							
8	Інформаційні технології формування цифрових, алфавітно-цифрових та технологічних даних в СКС	2		4		10	
9	Матричні моделі руху даних в СКС	2		4		10	
10	Формалізація моделей архітектур СКС	2		4		8	
11	Похідні моделі руху даних СКС	1		4		8	
12	Інформаційна технологія побудови епюр руху даних в СКС	1		4		6	
13	Моделі руху даних багаторівневих СКС. Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС	2		2		12	
Всього за модулем 2		11		22		69	
Всього за курсом		26		45		139	

4. Зміст навчальної дисципліни

4.1. План лекцій для денного відділення

№	Тема заняття / план
1	Тема 1. Наукові методи проектування та дослідження спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС). Алгоритмізація СКС 1.1. Теорія та методологія побудови систем 1.2. Комп'ютерні системи 1.3. Спеціалізовані комп'ютерні системи 1.4. Алгоритмізація СКС
2,3	Тема 2. Основні теоретичні положення мереж Петрі та їх застосування при проектуванні СКС 2.1. Теорія мереж Петрі 2.1.1. Графи та мережі 2.1.2. Древа графів 2.2. Мережі 2.3. Матриці суміжності та інцидентів мереж Петрі
4	Тема 3. Архітектури СКС 3.1. Класифікація архітектур та характеристики СКС 3.1.1. Системи концентрованого опрацювання інформаційних потоків 3.1.2. Мережеві однорівневі СКС 3.1.3. Багаторівневі архітектури СКС 3.2. Характеристики емерджентності різних структур СКС 3.3. Характеристики архітектур процесорів формування та цифрового опрацювання даних 3.3.1. Архітектури процесорів послідовного та послідовно-паралельного типу 3.3.2. Векторні, поточкові та конвеєрні архітектури процесорів 3.3.3. Паралельні та матричні архітектури спецпроцесорів 3.3.4. Архітектури процесорів за класифікацією Шора 3.3.5. Процесори на основі вертикальної інформаційної технології

5	Тема 4. Стратегія, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС 4.1. Поняття та характеристики руху даних в СКС 4.2. Стратегія проектування СКС 4.3. Закони доцільності та ефективності проектних рішень СКС 4.3.1. Закон фрактальності 4.3.2. Закон Гроша 4.3.3. Закон максимального прибутку 4.3.4. Закон якості 4.3.5. Закон собівартості
6	Тема 5. Функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС 5.1. Формалізація опису характеристик системних об'єктів СКС 5.2. Системні характеристики процесора 5.3. Системні характеристики даних 5.4. Системні характеристики СПД 5.5. Системні характеристики операторів
7	Тема 6. Системні властивості об'єктів управління СКС 6.1. Класифікація системних характеристик об'єктів управління СКС 6.2. Складність ОУ СКС 6.3. Ділімість ОУ СКС 6.4. Полікритеріальність ОУ СКС 6.5. Кібернетичність ОУ СКС 6.6. Замкнутість ОУ СКС 6.7. Ієрархічність ОУ СКС 6.8. Емерджентність ОУ СКС 6.9. Стаціонарність ОУ СКС 6.10. Динамічність ОУ СКС 6.11. Стійкість ОУ СКС 6.12. Адаптивність ОУ СКС 6.13. Післядія ОУ СКС
8	Тема 7. Моделі об'єктів управління СКС 7.1. Решітчасті моделі джерел інформації ОУ 7.2. Статистичні моделі ОУ 7.3. Кореляційні моделі ОУ 7.4. Нелінійні решітчасті моделі ОУ 7.5. Спектральні моделі ОУ у різних теоретико-числових базисах 7.6. Моделі структуризованих джерел інформації 7.7. Кластерні моделі квазістаціонарних ОУ 7.8. Логіко-статистичні інформаційні моделі діагностики станів ОУ 7.9. Ентропійні моделі станів ОУ
9	Тема 8. Інформаційні технології формування цифрових, алфавітно-цифрових та технологічних даних в СКС 8.1. Аналіз та обґрунтування вибору багатоканальних аналого-цифрових кодерів технологічних даних на низових рівнях СКС 8.2. Оцінка впливу старіння інформації на кореляційні моделі багатоканальних ДІ при аналого-цифровому перетворенні 8.3. Аналіз апаратно-програмних засобів вводу алфавітно-цифрових даних 8.4. Критерії ефективності та дослідження системних характеристик клавіатур для вводу алфавітно-цифрових даних 8.5. Метод синтезованого формування алфавітно-цифрових даних 8.6. Клавіатура синтезованого формування алфавітно-цифрових даних мобільного адаптера низових рівнів СКС

	8.7. Структура та функції мобільного адаптера СД низових рівнів СКС 8.8 Реалізація принципів синтезованого вводу алфавітно-цифрових даних на низових рівнях СКС
10	Тема 9. Матричні моделі руху даних в СКС 9.1. Атрибути матричної моделі 9.2. Тримірні матричні моделі 9.3. Модифіковані двомірні матричні моделі 9.4. Аналіз топології промислового об'єкта управління
11	Тема 10. Формалізація моделей архітектур СКС 10.1. Формалізація моделей СКС концентрованого опрацювання інформаційних потоків 10.2. Формалізація моделей СКС з однорівневим мережевим опрацюванням інформаційних потоків 10.3. Формалізація моделей СКС з багаторівневими архітектурами
12	Тема 11. Похідні моделі руху даних СКС 11.1. Розробка похідних моделей на основі матричних моделей руху даних 11.1.1. Граф - розгалужене дерево 11.1.2. Часові інформаційні моделі 11.1.3. Модель "блок-схема алгоритму оброблення даних" 11.1.4. Граф-алгоритмічна модель опрацювання даних
12	Тема 12. Інформаційна технологія побудови епюр руху даних в СКС 12.1. Методи побудови ЕРД на основі продукційних моделей подання знань 12.2. Алгоритми побудови однорівневих моделей руху даних 12.3. Програмні засоби побудови епюр собівартості руху даних та оцінки глобальної ефективності комп'ютерних систем 12.4. Організація інтерфейсного діалогу САПР моделей руху даних
13	Тема 13. Моделі руху даних багаторівневих СКС. Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС 13.1. Багаторівнева матрична модель СКС 13.2. Цикли руху даних багаторівневих СКС 13.3. Багаторівнева модель "граф - розгалужене дерево" 13.4. Інтегрована модель "граф - розгалужене дерево" 13.5. Параметрична часова модель багаторівневої СКС 13.6. Структурно-часова модель багаторівневої СКС 13.7. Багаторівнева модель "мережевий графік" 13.8. Модель "суміщений часовий граф" багаторівневої СКС 13.9. Модель "блок-схема алгоритму" руху даних багаторівневої СКС 13.10. Граф-алгоритмічні моделі багаторівневої СКС 13.11. Епюри руху даних багаторівневих СКС 13.12. Обґрунтування критеріїв та дослідження ефективності представлення сукупності МРД складних багаторівневих СКС 13.13. Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС

4.2. План групових занять для денного відділення

№	Тема заняття
1,2	Тема 1. Елементи спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС) - Основні елементи теорії та методології побудови систем - Склад комп'ютерних систем - Елементи спеціалізованих комп'ютерних систем - Програмовані логічні контролери (ПЛК) - Особливості мови FBD
3,4	Тема 2. Операції над аналоговими сигналами. Комунікаційні інтерфейси - Елементи теорії мереж Петрі - Представлення мереж у вигляді графів - Склад дерев графів - Основні види мережі - Матриці суміжності та інцидентів мереж Петрі - Операції над аналоговими сигналами. - Датчики температури PT100 - Комунікаційні інтерфейси RS-485. - Industrial Ethernet протоколи MODBUS-RTU та MODBUS-TCP
5,6	Тема 3. Інтерфейс взаємодії з користувачем. Автоматизація регулювання - Класифікація архітектур та характеристики СКС - Системи концентрованого опрацювання інформаційних потоків - Мережеві однорівневі СКС - Багаторівневі архітектури СКС - Інтерфейс взаємодії з користувачем в ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА" - Робота з графічним меню - Архівування даних технологічного процесу - Автоматизація регулювання за допомогою ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА"
7	Тема 4. «Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів Atmel AVR» (1) - Характеристики архітектур процесорів формування та цифрового опрацювання даних - Архітектури процесорів послідовного та послідовно-паралельного типу - Векторні, потокові та конвеєрні архітектури процесорів - Автоматизація керування двигунами та насосним обладнанням за допомогою ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА" - Знайомство з IDE «Atmel Studio»
8,9	Тема 5. «Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів Atmel AVR» (2) - Поняття та характеристики руху даних в СКС - Стратегія проектування СКС - Аналіз топології промислового об'єкта управління - Між процесорні комунікації за допомогою інтерфейсу UART. - Симуляція електронних схем в середовищі ISIS Proteus - Робота з синхронними послідовними інтерфейсами мікроконтролерів AVR. - Інтерфейс SPI в режимі Master. - Робота з зовнішніми пристроями
10	Тема 6. Інтерфейс UART. Code configurator - Закон максимального прибутку - Інтерфейс UART - Робота з пристроями які керуються за допомогою AT команд - Пришвидшення розробки за рахунок використання Code configurator
11,12	Тема 7. Одно-дротові інтерфейси. Кооперативна операційна система OSA - Формалізація опису характеристик системних об'єктів СКС - Системні характеристики процесора - Системні характеристики даних - Системні характеристики СПД - Системні характеристики операторів - Одно-дротові інтерфейси - Інтерфейс 1-wire - Кооперативна операційна система OSA

12,13,14	Тема 8. Механізми синхронізації та захисту даних в кооперативних операційних системах реального часу. Обмін інформацією між процесами операційних систем - Класифікація системних характеристик об'єктів управління СКС - Механізми синхронізації та захисту даних в кооперативних операційних системах реального часу - Обмін інформацією між процесами операційних систем - Черги повідомлень
14,15,16	Тема 9. Операційна система FREERTOS - Атрибути матричної моделі - Тримірні матричні моделі - Модифіковані двомірні матричні моделі - Операційна система FREERTOS - Особливості використання для мікроконтролерів AVR
16,17,18	Тема 10. Протоколи побудови розподілених сенсорних мереж - Решітчасті моделі джерел інформації ОУ - Статистичні моделі ОУ - Кореляційні моделі ОУ - Протоколи побудови розподілених сенсорних мереж - Atmel lightweight mesh protocol
18,19,20	Тема 11. Стек TCP-IP - Моделі структурованих джерел інформації - Кластерні моделі квазістаціонарних ОУ - Логіко-статистичні інформаційні моделі діагностики станів ОУ - Ентропійні моделі станів ОУ - Стек TCP-IP - Робота з Ethernet контролером Wiznet W-5200
20,21,22	Тема 12. Побудова розподілених сенсорних мереж на основі технологій IoT - Аналіз та обґрунтування вибору багатоканальних аналого-цифрових кодерів технологічних даних на низових рівнях СКС - Оцінка впливу старіння інформації на кореляційні моделі багатоканальних ДІ при аналого-цифровому перетворенні - Побудова розподілених сенсорних мереж на основі технологій IoT - Протокол MQTT
22,23	Тема 13. Інтеграція вбудованих додатків на основі AVR до систем автоматизації - Аналіз апаратно-програмних засобів вводу алфавітно-цифрових даних - Критерії ефективності та дослідження системних характеристик клавіатур для вводу алфавітно-цифрових даних - Метод синтезованого формування алфавітно-цифрових даних - Інтеграція вбудованих додатків на основі AVR до систем автоматизації - Протокол MODBUS-RTU

4.3. Завдання для самостійної роботи

Теми для самостійного вивчення студентами:

- Визначення термінів та процесів проектування спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС)
- Алгоритмізація СКС
- Основні теоретичні положення мереж Петрі та їх застосування при проектуванні СКС
- Архітектури СКС
- Стратегія, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС
- Функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС
- Системні властивості об'єктів управління СКС
- Моделі об'єктів управління СКС

- Інформаційні технології формування цифрових, алфавітно-цифрових та технологічних даних в СКС
- Матричні моделі руху даних в СКС
- Формалізація моделей архітектур СКС
- Похідні моделі руху даних СКС
- Інформаційна технологія побудови епюр руху даних в СКС
- Моделі руху даних багаторівневих СКС. Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС
- Логічні контролери (ПЛК)
- Мова програмування FBD
- Датчики різного призначення
- Комунікаційні інтерфейси
- ПЛК «РАУТ АВТОМАТИКА»
- Автоматизація керування двигунами та насосним обладнанням
- Побудова embedded систем
- Мікроконтролери Atmel AVR
- Робота з синхронними послідовними інтерфейсами
- Інтерфейс UART
- Особливості пошуку драйверів вбудовуваних периферійних пристроїв на платформі github
- Особливості роботи з датчиком DS18B20 та DHT-11
- Операційна система OSA
- Механізми синхронізації: Семафори та мютекси
- Особливості реалізації черги повідомлень в ОС OSA
- Основні функції протоколу MODBUS-RTU
- Реалізація обміну між драйвером пристрою та процесами
- Типові архітектури побудови драйверів пристроїв
- Операційна система FREERTOS
- Кооперативний режим роботи операційної системи
- Mesh-мережі
- Особливості роботи з W5200 в режимі SPI
- Протокол MQTT
- Сімейство індустріальних протоколів MODBUS
- Драйвери інтерфейсу RS-485
- Протокол MODBUS-TCP
- Архітектура «клієнт-сервер»
- Інтеграція до SCADA системи. Використання MODBUS-TCP OPC серверу

4.4. Забезпечення освітнього процесу

Заняття проводяться в комп'ютерних класах із встановленим програмним забезпеченням (MATLAB, ATMEL Studio, Proteus, RAUT QBIX, Microchip Code Configurator, операційна система OSA, операційна система FREERTOS, SCADA-система Trace Mode 6)

5. Підсумковий контроль

Курс «Алгоритмізація та спеціалізовані комп'ютерні системи» завершується заліком. Бали протягом семестру студенти отримують за виконання практичних завдань, написання і захисту реферату.

Перелік залікових питань:

1. Дайте визначення комп'ютерних систем та опишіть методологію побудови систем.
2. Дайте визначення спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС) та наведіть приклади СКС.
3. Опишіть роль алгоритмізації функціонування СКС.
4. Опишіть теорію мереж Петрі.
5. Наведіть класифікацію архітектур та характеристики СКС.
6. Охарактеризуйте мережеві однорівневі СКС.
7. Охарактеризуйте багаторівневі архітектури СКС.
8. Охарактеризуйте архітектури процесорів послідовного та послідовно-паралельного типу.
9. Охарактеризуйте векторні, потокові та конвеєрні архітектури процесорів.
10. Охарактеризуйте паралельні та матричні архітектури спецпроцесорів.
11. Охарактеризуйте архітектури процесорів за класифікацією Шора.
12. Охарактеризуйте процесори на основі вертикальної інформаційної технології.
13. Опишіть стратегію, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС.
14. Опишіть функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС.
15. Опишіть системні властивості об'єктів управління СКС.
16. Опишіть типи моделей об'єктів управління СКС.
17. Обґрунтуйте вибір багатоканальних аналого-цифрових кодерів технологічних даних на низових рівнях СКС.
18. Проаналізуйте апаратно-програмні засоби вводу алфавітно-цифрових даних.
19. Наведіть критерії ефективності та дослідження системних характеристик клавіатур для вводу алфавітно-цифрових даних.
20. Опишіть метод синтезованого формування алфавітно-цифрових даних.
21. Опишіть реалізацію принципів синтезованого вводу алфавітно-цифрових даних на низових рівнях СКС.
22. Опишіть атрибути матричної моделі руху даних в СКС.
23. Опишіть тримірні матричні моделі руху даних в СКС.
24. Опишіть модифіковані двомірні матричні моделі руху даних в СКС.
25. Проаналізуйте топологію промислового об'єкта управління.
26. Опишіть похідні моделі руху даних СКС.
27. Опишіть інформаційну технологію побудови епюр руху даних в СКС.
28. Опишіть моделі руху даних багаторівневих СКС.

29. Опишіть методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС.
30. Опишіть методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС.
31. Наведіть приклади елементів спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС).
32. Опишіть архітектуру програмованих логічних контролерів (ПЛК).
33. Опишіть технологію програмування мовою FBD.
34. Опишіть операції над аналоговими сигналами на прикладі датчиків температури.
35. Опишіть комунікаційні інтерфейси RS-485.
36. Опишіть комунікаційні інтерфейси industrial Ethernet, протоколи MODBUS-RTU та MODBUS-TCP.
37. Опишіть інтерфейс взаємодії з користувачем в ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА".
38. Процедура автоматизації регулювання за допомогою ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА".
39. Автоматизація керування двигунами за допомогою ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА".
40. Автоматизація керування насосним обладнанням за допомогою ПЛК "РАУТ АВТОМАТИКА".
41. Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів Atmel AVR.
42. Опишіть міжпроцесорні комунікації за допомогою інтерфейсу UART.
43. Опишіть процедуру симуляції електронних схем в середовищі ISIS Proteus.
44. Опишіть роботу з синхронними послідовними інтерфейсами мікроконтролерів AVR.
45. Опишіть інтерфейс SPI в режимі Master. Робота з зовнішніми пристроями.
46. Опишіть інтерфейс UART. Робота з пристроями, котрі керуються за допомогою AT команд.
47. Опишіть процедуру використання Code configurator.
48. Охарактеризуйте одно-дротові інтерфейси. Інтерфейс 1-wire.
49. Охарактеризуйте кооперативну операційну систему OSA.
50. Опишіть механізми синхронізації та захисту даних в кооперативних операційних системах реального часу.
51. Опишіть обмін інформацією в між процесами операційних систем. Черги повідомлень.
52. Опишіть операційну систему FREERTOS, особливості використання для мікроконтролерів AVR.
53. Охарактеризуйте протоколи побудови розподілених сенсорних мереж.
54. Охарактеризуйте Atmel lightweight mesh protocol.
55. Охарактеризуйте стек TCP-IP.
56. Опишіть роботу з Ethernet контролером Wiznet W-5200.
57. Опишіть побудову розподілених сенсорних мереж на основі технологій IoT.
58. Опишіть протокол MQTT.
59. Дайте оцінку інтеграції вбудованих додатків на основі AVR до систем автоматизації.
60. Опишіть протокол MODBUS-RTU.

Приклад залікового білету:

Форма № Н-5.05

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістрНапрямок підготовки: 15 «Автоматизація та приладобудування»Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Семестр: 10
(назва)Навчальна дисципліна «Алгоритмізація і спеціалізовані комп'ютерні системи»**ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 0**

1. Дайте визначення спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС) та наведіть приклади СКС.
2. Опишіть протокол MODBUS-RTU.

Затверджено на засіданні

кафедри, циклової комісії «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій»

Протокол № 5 від 11 квітня 2019 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії _____

(підпис)

Трунов О.М.

(прізвище та ініціали)

Екзаменатор _____

(підпис)

Сідєлєв М.І.

(прізвище та ініціали)

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1 частина (11 семестр)		
1	Контрольні опитування під час виконання практичних занять:	
	Практичне заняття 1 - Основні елементи теорії та методології побудови систем - Склад комп'ютерних систем - Навести приклади спеціалізованих комп'ютерних систем (СКС) - Що розуміється під алгоритмізацією СКС? - Елементи спеціалізованих комп'ютерних систем - Програмовані логічні контролери (ПЛК)	8
	Практичне заняття 2 - Елементи теорії мереж Петрі - Представлення мереж у вигляді графів - Склад дерев графів - Основні види мережі - Матриці суміжності та інцидентів мереж Петрі - Особливості мови FBD	8

	Практичне заняття 3 - Класифікація архітектур та характеристики СКС - Системи концентрованого опрацювання інформаційних потоків - Мережеві однорівневі СКС - Багаторівневі архітектури СКС - Операції над аналоговими сигналами, датчики температури PT100	8
	Практичне заняття 4 - Характеристики емерджентності різних структур СКС - Характеристики архітектур процесорів формування та цифрового опрацювання даних - Архітектури процесорів послідовного та послідовно-паралельного типу - Векторні, потокові та конвеєрні архітектури процесорів - Паралельні та матричні архітектури спецпроцесорів - Архітектури процесорів за класифікацією Шора - Процесори на основі вертикальної інформаційної технології - Комунікаційні інтерфейси RS-485, industrial Ethernet протоколи MODBUS-RTU та MODBUS-TCP	8
	Практичне заняття 5 - Поняття та характеристики руху даних в СКС - Стратегія проектування СКС - Закони доцільності та ефективності проектних рішень СКС - Закон фрактальності - Інтерфейс взаємодії з користувачем в ПЛК “РАУТ АВТОМАТИКА”. Робота з графічним меню, архівування даних технологічного процесу	8
	Практичне заняття 6 - Закон Гроша - Закон максимального прибутку - Закон якості - Закон собівартості - Автоматизація регулювання за допомогою ПЛК “РАУТ АВТОМАТИКА”	8
	Практичне заняття 7 - Формалізація опису характеристик системних об’єктів СКС - Системні характеристики процесора - Системні характеристики даних - Системні характеристики СПД - Системні характеристики операторів - Автоматизація керування двигунами та насосним обладнанням за допомогою ПЛК “РАУТ АВТОМАТИКА”	8
	Практичне заняття 8 - Класифікація системних характеристик об’єктів управління СКС - Складність ОУ СКС - Ділимість ОУ СКС - Полікритеріальність ОУ СКС - Кібернетичність ОУ СКС - Замкнутість ОУ СКС - Ієрархічність ОУ СКС - Емерджентність ОУ СКС - Стаціонарність ОУ СКС - Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів Atmel AVR. Знайомство з IDE «Atmel Studio»	8
	Практичне заняття 9 - Динамічність ОУ СКС - Стійкість ОУ СКС - Адаптивність ОУ СКС	8

	- Післядія ОУ СКС - «Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів Atmel AVR». Між процесорні комунікації за допомогою інтерфейсу UART. Симуляція електронних схем в середовищі ISIS Proteus	
	Практичне заняття 10 - Решітчасті моделі джерел інформації ОУ - Статистичні моделі ОУ - Кореляційні моделі ОУ - Нелінійні решітчасті моделі ОУ - Спектральні моделі ОУ у різних теоретико-числових базисах - Atmel AVR». Робота з синхронними послідовними інтерфейсами мікроконтролерів AVR. Інтерфейс SPI в режимі Master. Робота з зовнішніми пристроями.	8
	Практичне заняття 11 - Моделі структуризованих джерел інформації - Кластерні моделі квазістаціонарних ОУ - Логіко-статистичні інформаційні моделі діагностики станів ОУ - Ентропійні моделі станів ОУ - Інтерфейс UART. Робота з пристроями які керуються за допомогою АТ команд.	8
2	Науково-практичне завдання: Аналіз математичних методів дослідження об'єктів управління спеціалізованих комп'ютерних систем	12
	Всього	100
2 частина (12 семестр)		
1	Контрольні опитування під час виконання практичних занять:	
	Практичне заняття 12 - Аналіз та обґрунтування вибору багатоканальних аналого-цифрових кодерів технологічних даних на низових рівнях СКС - Оцінка впливу старіння інформації на кореляційні моделі багатоканальних ДІ при аналого-цифровому перетворенні - Пришвидження розробки за рахунок використання Code configurator	5
	Практичне заняття 13 - Аналіз апаратно-програмних засобів вводу алфавітно-цифрових даних - Критерії ефективності та дослідження системних характеристик клавіатур для вводу алфавітно-цифрових даних - Метод синтезованого формування алфавітно-цифрових даних - Одно-дротові інтерфейси. Інтерфейс 1-wire.	5
	Практичне заняття 14 - Клавіатура синтезованого формування алфавітно-цифрових даних мобільного адаптера низових рівнів СКС - Структура та функції мобільного адаптера СД низових рівнів СКС - Реалізація принципів синтезованого вводу алфавітно-цифрових даних на низових рівнях СКС - Кооперативна операційна система OSA	5

	Практичне заняття 15 - Атрибути матричної моделі - Тримірні матричні моделі - Модифіковані двомірні матричні моделі - Аналіз топології промислового об'єкта управління - Граф-алгоритмічна модель опрацювання даних - «Побудова embedded систем на основі мікроконтролерів - Механізми синхронізації та захисту даних в кооперативних операційних системах реального часу	5
	Практичне заняття 16 - Формалізація моделей СКС концентрованого опрацювання інформаційних потоків - Обмін інформацією в між процесами операційних систем. Черги повідомлень	5
	Практичне заняття 17 - Формалізація моделей СКС з однорівневим мережевим опрацюванням інформаційних потоків - Формалізація моделей СКС з багаторівневими архітектурами - Операційна система FREERTOS, особливості використання для мікроконтролерів AVR	5
	Практичне заняття 18 - Розробка похідних моделей на основі матричних моделей руху даних - Граф - розгалужене дерево - Протоколи побудови розподілених сенсорних мереж. Atmel lightweight mesh protocol	5
	Практичне заняття 19 - Часові інформаційні моделі - Модель "блок-схема алгоритму оброблення даних" - Стек TCP-IP. Робота з Ethernet контролером Wiznet W-5200	5
	Практичне заняття 20 - Методи побудови ЕРД на основі продукційних моделей подання знань - Алгоритми побудови однорівневих моделей руху даних - Програмні засоби побудови епюр собівартості руху даних та оцінки глобальної ефективності комп'ютерних систем - Організація інтерфейсного діалогу САПР моделей руху даних - Побудова розподілених сенсорних мереж на основі технологій IoT. Протокол MQTT	5
	Практичне заняття 21 - Багаторівнева матрична модель СКС - Цикли руху даних багаторівневих СКС - Багаторівнева модель "граф - розгалужене дерево" - Інтегрована модель "граф - розгалужене дерево" - Параметрична часова модель багаторівневої СКС - Структурно-часова модель багаторівневої СКС - Багаторівнева модель "мережевий графік" - Інтеграція вбудованих додатків на основі AVR до систем автоматизації. Протокол MODBUS-RTU (1)	5
	Практичне заняття 22 - Модель "суміщений часовий граф" багаторівневої СКС - Модель "блок-схема алгоритму" руху даних багаторівневої СКС - Граф-алгоритмічні моделі багаторівневої СКС - Епюри руху даних багаторівневих СКС - Обґрунтування критеріїв та дослідження ефективності представлення сукупності МРД складних багаторівневих СКС	5

	- Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС - Інтеграція вбудованих додатків на основі AVR до систем автоматизації. Протокол MODBUS-RTU (2)	
2	Науково-практичне завдання: Графові методи проектування і аналізу руху даних в спеціалізованих комп'ютерних системах	15
3	Залік	30
	Всього	100

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів (11 семестр / 12 семестр)

8/5 балів студент отримує у випадку повної відповіді на запитання з застосуванням творчого підходу;

6/4 балів студент отримує за повну відповідь;

4/3 бали студент отримує, якщо у відповіді є незначні недоліки;

3/2 бали студент отримує, якщо відповідь містить 50% знань;

2/1 бали студент отримує, якщо відповідь містить 25% знань;

0 балів студент отримує, якщо відповідь містить 0% знань.

Студент виконує науково-практичне завдання (НПЗ) за темою, яку він сам обирає, але за узгодженням з викладачем. Обсяг звіту НПЗ 10-15 сторінок. За НПЗ студент отримує 12/15 балів.

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 11 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обґрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Написання і відлагодження програми дослідження, отримання результатів, представлення скріншотів (програми і отриманих результатів)	4
Повнота аналізу отриманих результатів (висновки)	2
Звіт оформлений (форматований) якісно за існуючими стандартами на факультеті	2
Разом	12

Критерії оцінки виконання науково-практичного завдання у 12 семестрі:

Показник	Максимальна кількість балів
Адекватність формалізації умов задачі	2
Обґрунтованість вибору методу (моделі, алгоритму) рішення	2
Побудування якісних мережевих графів щодо вибраної задачі	3
Побудування моделі в MATLAB/Simulink, отримання результатів, представлення скріншотів програми и отриманих результатів	4
Повнота аналізу отриманих результатів (висновки)	2
Звіт оформлений (форматований) якісно за існуючими стандартами на факультеті	2
Разом	15

Проведення підсумкового контролю знань. Результатом вивчення дисципліни виступає отримання заліку. На залік відводиться максимальна кількість балів - 30 балів.

На заліку студент отримує із зазначеного вище списку 2 теоретичних питання, за результатами котрого він може отримати до 30 балів (по 15 за кожен відповідь).

30 балів виставляється студентові, котрий всебічно, безпомилково, ґрунтовно і в логічній послідовності відповідає на поставлені запитання, знає основні та додаткові наукові джерела.

20 балів виставляється студентові, котрий виявив повне знання з поставлених питань та володіє методами виконання практичних завдань, але пропускається логічної непослідовності або виявляє недостатньо глибоке знання навчального матеріалу, знає основні та додаткові джерела.

10 балів отримує студент, котрий виявив знання суттєвих елементів навчального матеріалу і виконує практичні завдання з незначними помилками, але має необхідні знання, щоб виправити їх за допомогою викладача, має уявлення про зміст основних та додаткових науково-методичних джерел.

Оцінка «незараховано» виставляється студентові, котрий не володіє знаннями суттєвих елементів навчального матеріалу, припускається глибоких помилок під час виконання практичних завдань і не має достатньої підготовки для їх виправлення за допомогою викладача.

7. Рекомендовані джерела інформації

7.1. Основні:

- Томашевський В. М. «Моделювання систем». - 2005. – 350 с.
- Поморова О. В. Теоретичні основи, методи та засоби інтелектуального діагностування комп'ютерних систем: Монографія. - Хмельницький: Тріада-М, 2007. - 252 с.
- SCADA-системы: Взгляд изнутри /Андреев Е.Б., Куцевич Н.А., Синенко О.В. -М.:РТСофт, 2004. - 176с.
- Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем. Тернопіль: Тернопіль, ТНЕУ, 2010. – 392 с.
- Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Організація інтерактивної взаємодії оператора з комп'ютеризованою системою управління // Тернопіль: ТНЕУ, 2017.
- Пітух І.П., Франко Ю.П., Бондарчук Б.С., Прокін О.А. Моделі опрацювання даних в інтерактивних інформаційних системах // Тернопіль: ТНЕУ, 2015.
- Микропроцессорные средства и программные продукты в области автоматизации и управления [Електронний ресурс]: <http://www.raut-automatic.kiev.ua>.
- Microchip [Електронний ресурс]: <https://www.microchip.com>
- Atmel Software Framework (ASF) [Електронний ресурс]: <https://habr.com/ru/company/rainbow/blog/275371/>
- Maxim Integrated [Електронний ресурс]: <https://www.maximintegrated.com>
- OSA : Документация [Електронний ресурс]: <http://pic24.ru/doku.php/osa/ref/intro>
- OSA : Учебник. Урок 4 - Бинарные семафоры [Електронний ресурс]: <http://pic24.ru/doku.php/osa/tutorial/tutor4>
- OSA : Очереди сообщений [Електронний ресурс]: http://www.pic24.ru/doku.php/osa/ref/services/mesage_queues
- The FreeRTOS™ Kernel [Електронний ресурс]: <https://www.freertos.org/>
- FreeRTOS - операционная система для микроконтроллеров [Електронний ресурс]: http://easyelectronics.ru/freertos_manual.html
- Github Inc. [Електронний ресурс]: <https://github.com/feilipu/avrfreertos>
- W5200 Ethernet Shield [Електронний ресурс]: <https://github.com/Wiznet/W5200-Ethernet-Shield>
- CloudMQTT [Електронний ресурс]: <https://www.cloudmqtt.com>
- How to Use Modbus With Arduino [Електронний ресурс]: <https://www.instructables.com/id/How-to-Use-Modbus-With-Arduino/>

- MODBUS TCP/IP LIBRARY for ARDUINO BASED PLC'S [Електронний ресурс]: <http://blog.industrialshields.com/en/modbus-tcpip-library-for-arduino-based-plcs/>

7.2. Додаткові:

- Микропроцессорные средства и программные продукты в области автоматизации и управления [Електронний ресурс]: <http://www.raut-automatic.kiev.ua>