

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до самостійної роботи студентів з дисципліни

**ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ  
МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Одеса – 2013**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів з дисципліни

**ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ  
МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Затверджено  
методичною комісією факультету комп'ютерних наук  
протокол № \_\_ від „\_\_” \_\_\_\_\_ 2013 р.

Одеса – 2013

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” для студентів I курсу магістратури денної форми навчання за спеціальністю „Метеорологія”, спеціалізацією „Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу”. / Великий В.І., Перелигін Б.В. – Одеса, ОДЕКУ, 2013 р. – 19 с.

## ЗМІСТ

	стор.
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА.....	4
1.1 Передмова.....	4
1.2 Зміст дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”.....	5
1.3 Перелік знань та вмінь студентів.....	9
1.4 Організація навчального процесу студентів.....	10
2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	12
2.1 Рекомендації щодо вивчення тем 1-го теоретичного модуля дисципліни.....	12
2.2 Рекомендації щодо вивчення тем 2-го теоретичного модуля дисципліни.....	14
2.3 Запитання для перевірки базової компоненти знань з дисципліни.....	16
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	18

# **1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА**

## **1.1 Передмова**

Дисципліна „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” є вибірковою дисципліною підготовки спеціалістів та магістрів за спеціальністю Метеорологія, спеціалізацією Технічні системи гідрометеорологічного моніторингу і відноситься до циклу професійної та практичної підготовки.

Мета дисципліни – підготовка фахівців з технічних систем гідрометеорологічного моніторингу в галузі проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища.

Завдання дисципліни полягає у вивченні теоретичних і методичних основ проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища.

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на вивчення дисципліни, складає 180 годин, з них: лекцій – 45, практичних занять – 45, самостійної роботи студентів – 90.

Дисципліна „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” є дисципліною, що знайомить майбутніх фахівців з сучасними методами проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища. Вона є основою для вивчення та опанування студентами методами, технічними та програмними засобами обробки моніторингової гідрометеорологічної інформації.

Вітчизняна та зарубіжна практика вищої школи переконує в тому, що провідною ланкою сучасного навчального процесу являється самостійна робота студентів, яка формує систему знань майбутнього інженера-фахівця з глибокими теоретичними знаннями та високими практичними навичками в застосуванні та експлуатації технічних засобів моніторингу довкілля.

Розвиток науки, техніки і всіх галузей господарської діяльності в значній мірі визначається технічним рівнем засобів моніторингу, які в свою чергу відображають технічний прогрес науки і техніки.

Отримані знання будуть використовуватися студентами при виконанні курсових, науково-дослідних і дипломних робіт, а також в практичній діяльності.

Мета даних методичних вказівок полягає в наданні допомоги студентам при самостійному вивченні дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”. В них надається перелік модулів теоретичного курсу. До кожного модуля надається перелік основних питань до вивчення навчальної літератури і контрольні запитання для перевірки якості засвоєння матеріалу.

## 1.2 Зміст дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”

Загальна структура навчальної дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” в умовах кредитно-модульної системи в Одеському державному екологічному університеті представлена на рис. 1.



Рис.1 – Структура навчальної дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”

Програма лекційних модулів дисципліни наступна (теоретична частина):

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми
ЗМ-Л1	Вступ	1. Предмет, мета і задачі дисципліни 2. Структура дисципліни. Практична значимість дисципліни. Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами. Методичне забезпечення дисципліни
	Проектування автоматизованих пунктів одержання первинної вимірювальної інформації	1. Проектування автоматизованих вимірювачів та аналізаторів параметрів навколишнього середовища 2. Алгоритми циклічного й адресного опитування датчиків 3. Масштабування сигналу входу аналогового датчика
	Вибір методів і засобів формування та передачі інформаційних сигналів	1. Аналіз методів передачі інформаційних сигналів 2. Призначення послідовного інтерфейсу та його склад 3. Методи підвищення завадостійкості послідовних інтерфейсів 4. Характеристики та функціонування інтерфейсу RS-232C 5. Загальна характеристика інтерфейсів RS-422, RS-423, RS-449, RS-485, SCSI, USB 6. Лінії зв'язку
	Проектування підсистеми збору вимірювальної інформації в АСМНС	1. Проектування архітектури підсистеми збору аналогової вимірювальної інформації 2. Проектування фізичної структури підсистеми з використанням дротового та бездротового зв'язку 3. Проектування засобів комутації інформаційних аналогових сигналів

Змістовні модулі	Розділи програми (назва)	Теми
ЗМ-Л2	Проектування підсистем обробки, накопичення і зберігання даних АСМНС	1. Вхідні дані та дані на виході АСМНС 2. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків 3. Алгоритми розпізнавання або виявлення подій 4. Проектування архітектури підсистеми накопичення, обробки та зберігання даних АСМНС 5. Побудова аналого-цифрових і цифро-аналогових перетворювачів 6. Теорія операційних підсилювачів
	Проектування інфраструктури інформаційно-аналітичного центру	1. Розробка локальної комп'ютерної мережі 2. Оптимізація топології мережі 3. Вибір апаратного забезпечення інформаційно-вимірювальної системи 4. Проектування систем відображення інформації 5. Розробка автоматизованих робочих місць 6. Організація зовнішнього зв'язку
	Узагальнена структурна схема інформаційно-вимірювальної системи як складової частини АСМНС	1. Склад і класифікація інформаційно-вимірювальної системи 2. Системи паралельної дії (багатоканальні) 3. Системи паралельної дії з загальним набором зразкових мір 4. Системи паралельно-послідовної дії 5. Системи послідовної дії (зі скануванням)
	Сучасні мікропроцесорні системи для проектування АСМНС	1. Мікроконтролери ряду MCS-51 2. Сім'я мікроконтролерів AVR корпорації ATMEL 3. Огляд Mega і tiny AVR-мікроконтролерів 4. Опис системи команд і програмна модель AVR-мікроконтролерів



На самостійну роботу з теоретичних модулів, що включає підготовку до лекційних занять і підготовку до контрольних робіт і екзамену, навчальною програмою передбачено 68 годин.

Програма практичного модуля дисципліни наступна (практична частина):

Змістовні модулі	Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)
ЗМ-П1	лабораторні	1.Розробка інформаційної бази для проектування температурних датчиків
		2.Масштабування вхідного аналогового сигналу датчика відповідно до вхідного діапазону 10-розрядного АЦП підсистеми уведення аналогової інформації
		3.Вивчення послідовних інтерфейсів і їх порівняльна характеристика
		4.Проектування одноступінчастого електронного комутатора з послідовним включенням комутаційних елементів
		5.Проектування двоступінчастого електронного комутатора з послідовним включенням комутаційних елементів
		6.Визначення істинних значень вимірюваних датчиком величин для лінійної, нелінійної, аналітичної та неаналітичної функцій. Розробка таблиць даних для датчиків
		7.Вивчення вимірювальних структури паралельної та паралельно-послідовної дії. Алгоритм функціонування. Варіанти побудови структур. Характеристики структур
		8.Алгоритми функціонування вимірювальних структур послідовної дії. Пасивне та активне сканування. Методи пошуку екстремального значення вимірювальних величин. Реалізація траєкторій сканування
		9.Вивчення архітектури мікроконтролеру MCS-51 і його модифікацій

ЗМ-П1	лабораторні	10.Вивчення програмного середовища «AVR Studio» для AVR-мікроконтролерів
		11.Вивчення AVR-мікроконтролерів сім'ї Mega
		12.Архітектура мікропроцесорного ядра AVR- мікроконтролерів
		13.Мікропроцесорне управління світлодіодним індикатором у простому режимі комутації
		14.Мікропроцесорне управління світлодіодним індикатором у режимі почергового включення і відключення
		15.Мікропроцесорне управління світлодіодним індикатором з використанням антидребезгових підпрограм

На самостійну роботу з практичного модуля, що включає підготовку до усного опитування, навчальною програмою передбачено 22 години.

### 1.3 Перелік знань та вмінь студентів

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні надбати:

Знання:

- методів проектування автоматизованих вимірювачів та аналізаторів параметрів навколишнього середовища;
- алгоритмів збору й обробки первісної інформації в АСМНС;
- алгоритмів розпізнавання або виявлення подій в АСМНС;
- апаратного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) як складової частини АСМНС;
- структури ІВС паралельної та паралельно-послідовної дії та їх взаємодію з АСМНС;
- структури ІВС послідовної дії та її взаємодію із АСМНС;
- принципів побудови перетворювачів різних типів для інформаційних сигналів;
- мікроконтролерів ряду MCS-51 і AVR корпорації ATMEL;
- інтерфейсів зв'язку для АСМНС.

Уміння:

- працювати з новою технічною літературою, присвяченою сучасним технологіям проектування АСМНС;
- проектувати архітектури підсистеми збирання аналогової вимірювальної інформації;
- вибирати необхідні інтерфейсні засоби;
- проектувати засоби комутації інформаційних аналогових сигналів;
- використовувати сучасні мікропроцесорні засоби при проектуванні АСМНС;
- самостійно освоювати нові апаратні та програмні комплекси для модернізації існуючих і розробки нових АСМНС у частині джерел збору інформації, використанні сучасних приладів і обладнання, при дистанційному зондуванні, організації баз даних, та ін.;
- використовувати належним чином отримані знання у практичній діяльності.

#### **1.4 Організація навчального процесу студентів**

Вивчення дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” для студентів 1 курсу магістратури передбачає лекційні і практичні заняття на протязі одного семестру. З метою контролю поточних теоретичних знань проводиться 2 модульні контрольні роботи з теоретичної частини в семестрі.

Після вивчення дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” студенти складають іспит.

Методика модульного контролю з дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища” розроблена у відповідності до Положення про модульну систему організації навчання та контролю знань студентів в ОДЕКУ.

В основі методики лежить розподіл програми навчального курсу на окремі логічно пов’язані блоки-модулі з оцінкою засвоєння студентами знань та вмінь по відповідним модулям.

Методично модульний контроль з *теоретичного модуля* проводиться в формі письмової контрольної роботи. Кожному студенту видається свій варіант контрольного завдання. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші відповідно до наступного зразка:

Контрольна робота  
з дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу  
навколишнього середовища”  
студент групи..... прізвище, ім’я, по батькові студента  
Варіант № \_\_\_\_

1. Запитання

- відповідь

## 2. Запитання

- відповідь

Дата \_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_

Час, що виділяється на виконання контрольної роботи визначається при видачі завдання, залежить від складності завдання і не перевищує 1 академічної години.

Методично модульний контроль з *практичного модуля* проводиться у формі усного опитування по кожній лабораторній роботі.

Після вивчення лекційного матеріалу і виконання самостійної роботи зі змістовного модуля ЗМ–Л1 проводиться модульна контрольна робота КР–1 за виконання якої максимально може бути зараховано 29 балів.

Критерії оцінювання в балах цієї контрольної роботи в залежності від якості відповіді на запитання наступні:

Визначення	Бали
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	27 – 29
вище середнього рівня з кількома помилками	25 – 26
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	22 – 24
непогано, але зі значною кількістю помилок	20 – 21
виконання задовольняє мінімальні критерії	18 – 19
виконання не задовольняє мінімальні критерії	1 – 17

Після вивчення лекційного матеріалу і виконання самостійної роботи зі змістовного модуля ЗМ–Л2 проводиться модульна контрольна робота КР–2 за виконання якої максимально може бути зараховано 20 балів.

Критерії оцінювання в балах цієї контрольної роботи в залежності від якості відповіді на запитання наступні:

Визначення	Бали
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	18 – 20
вище середнього рівня з кількома помилками	17
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	15 – 16
непогано, але зі значною кількістю помилок	13 – 14
виконання задовольняє мінімальні критерії	12
виконання не задовольняє мінімальні критерії	1 – 11

Всі практичні роботи входять до змістовного модуля ЗМ–П1 за виконання якого максимально може бути зараховано 51 бал. При виконанні практичних робіт кожен студент відповідає на запитання викладача щодо практичної роботи. Оцінюється кожна практична робота в 3 бали.

Критерієм одержання студентом максимальної кількості балів за

практичне заняття є відповідь на всі поставлені викладачем запитання і демонстрування уміння практично виконувати завдання по роботі.

Сума балів, яку одержав студент за контрольні роботи і за практичний модуль формують модульну семестрову підсумкову оцінку даного студента з навчальної дисципліни, яка може досягти 100 балів. Якщо за теоретичний і практичний модуль студент одержав не менше половини кількості балів, що відведені на кожний з них, студент одержує допуск до іспиту і здає письмовий іспит. Інтегральна оцінка за дисципліну є середнім арифметичним між модульною оцінкою і оцінкою за зданий екзамен.

Наприкінці навчального семестру студент отримує інтегральну оцінку з дисципліни за всіма системами оцінювання, що використовуються в університеті:

Визначення	За системою університету (у відсотках)	За національною системою	За шкалою ECTS
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 - 100	5 (відмінно)	A
вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89,9	4 (добре)	B
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81,9	4 (добре)	C
непогано, але зі значною кількістю помилок	64 – 73,9	3 (задовільно)	D
виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63,9	3 (задовільно)	E
з можливістю перескласти	35 – 59,9	2 (незадовільно)	FX
з обов'язковим повторним курсом навчання	1 – 34,9	2 (незадовільно)	F

## **2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

### **2.1 Рекомендації щодо вивчення тем 1-го теоретичного модуля дисципліни**

Рекомендується наступний порядок вивчення тем 1-го теоретичного модуля дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;

- після вивчення змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „запитання самоперевірки”, що наведені у даних методичних вказівках;
- якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

Самоперевірка якості засвоєння знань при вивченні цього теоретичного модуля здійснюється шляхом відповіді на наведені нижче запитання:

1. Алгоритми збору й обробки даних [2, с. 165]
2. Циклічне й адресне опитування датчиків [2, с. 165]
3. Короткі відомості про температурні датчики [3, с. 220; 4, с. 71]
4. Характеристики терморезисторів та принципи їх використання [4, с. 71]
5. Основні блоки обробки та передачі вимірювальної інформації в АСМНС [2, с. 131]
6. Операція масштабування й схема масштабуючого підсилювача [4, с. 75]
7. Вивід формул посилення й зсуву сигналу датчика [4, с. 76]
8. Розрахунок параметрів елементів масштабуючого підсилювача [4, с. 78]
9. Складання таблиці залежностей результату перетворення від температури діапазону [4, с. 79]
10. Магістралі інтерфейсів [9, с. 48]
11. Класифікація інтерфейсів [9, с. 49; 11, с. 23]
12. Загальна характеристика послідовних інтерфейсів [4, с. 58]
13. Призначення послідовного інтерфейсу і його склад [4, с. 59, 281; 10, с. 19]
14. Методи підвищення перешкодостійкості послідовних інтерфейсів [4, с. 254; 11, с. 478-496; 12, с. 505-510]
15. Інтерфейс RS-232C, його призначення, характеристика і функціонування [10, с. 14; 11, с. 345-358; 12, с. 49]
16. Надайте опис стандарту RS-232C [11, с. 346-352; 12, с. 49]
17. Стандартні рознімання інтерфейсу RS-232C [10, с. 20; 12, с. 50]
18. Компоненти формату даних в RS-232C, що передаються [11, с. 346; 12, с. 53]
19. Загальна інформація про інтерфейси RS-422, RS-423 та RS-449 [10, с. 13-16; 11, с. 350; 12, с. 55]
20. Основні відміни стандартів RS-422 і RS-232C [11, с. 350-354; 12, с. 56]
21. Основні відміни інтерфейсу RS-449 від RS-232C [11, с. 345, 360]
22. Промисловий стандарт RS-485 і його можливості [11, с. 345-354; 12, с. 55]
23. Інтерфейси периферійної частини комп'ютера [12, с. 13]

24. Характеристика універсального інтерфейсу SCSI [12, с. 114; 13, с. 157]
25. Характеристика спеціалізованого інтерфейсу USB [12, с.88; 13, с. 54]
26. Лінії зв'язку [11, с. 63, 130, 170]
27. Загальна структура системи збирання вимірювальної інформації АСМНС [2, с. 131]
28. Структурна схема підсистеми уведення аналогової інформації в АСМНС [2, с. 132]
29. Вимоги до підсилювачів сигналів датчика [2, с. 135]
30. Призначення фільтру нижчих частот для обробки інформаційного сигналу [2, с. 136]
31. Характеристика аналогових комутаційних елементів ланцюгу передачі інформаційного сигналу [2, с. 136; 4, с. 202]
32. Основні типи комутаторів та їхні характеристики [9, с. 104]
33. Проектування одноступінчастих комутаторів з послідовним включенням комутаційних елементів [9, с. 108]
34. Проектування двоступінчастих комутаторів з послідовним включенням комутаційних елементів [9, с. 110]
35. Проектування пристроїв вибірки-збереження аналогового інформаційного сигналу [2, с. 139]
36. Призначення і загальна характеристика перетворювачів сигналів [4, с. 30]

## **2.2 Рекомендації щодо вивчення тем 2-го теоретичного модуля дисципліни**

Рекомендується наступний порядок вивчення тем 2-го теоретичного модуля дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;
- після вивчення змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „запитання самоперевірки”, що наведені у даних методичних вказівках;
- якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

Самоперевірка якості засвоєння знань при вивченні цього теоретичного модуля здійснюється шляхом відповіді на наведені нижче запитання:

1. Призначення та побудова підсистем аналогового виведення та цифрового введення-виведення в АСМНС [2, с. 147]
2. Задача визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків [2, с. 168]

3. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків у випадку лінійної функції [2, с. 168]
4. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків у випадку нелінійної функції [2, с. 168]
5. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків за допомогою таблиць [2, с. 169]
6. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків за допомогою поліному, що апроксимує [2, с. 169]
7. Сформулюйте умову рівномірного наближення поліному, що апроксимує, для всіх точок таблиці датчика [2, с. 170]
8. Алгоритми розпізнавання подій для задачі виявлення виходу параметру за допустимі межі [2, с. 173]
9. Алгоритми розпізнавання або виявлення подій для задачі виявлення похибок і відказів у складній системі елементів і пристроїв АСМНС [2, с. 176]
10. Призначення і загальні характеристики ЦАП і ЦАП [2, с. 140]
11. Принципи цифро-аналогового перетворення [2, с. 141]
12. Вузли, що входять до складу ЦАП, та їх призначення [2, с. 142]
13. Схеми побудови матриць резисторів та їх порівняння [2, с. 142]
14. Аналіз похибок ЦАП [4, с. 44]
15. Принципи аналого-цифрового перетворення [2, с. 143]
16. АЦП послідовного в часі врівноваження [4, с. 37]
17. АЦП паралельної дії [4, с. 36]
18. АЦП порозрядного врівноваження і його переваги [2, с. 144]
19. Основні характеристики операційного підсилювача [4, с. 314]
20. Проектування аналогових вузлів на базі операційних підсилювачів [4, с. 315]
21. Топологія локальної комп'ютерної мережі і її оптимізація [11, с. 25, 276]
22. Апаратне забезпечення інформаційно-вимірювальної системи [11, с. 23, 262-274]
23. Проектування систем відображення інформації [1, с. 144-145]
24. Дати загальну характеристику й представити схеми основних структур аналого-цифрової частини ІВС [9, с. 126]
25. Надати схему та описати структуру ІВС паралельного принципу дії (багатоканальну) [9, с. 129]
26. Надати схему та описати структуру ІВС паралельного принципу із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну) [9, с. 130]
27. Надати схему та описати структуру ІВС паралельно-послідовного принципу дії [9, с. 133]
28. Надати схему та описати структуру ІВС послідовного принципу дії [9, с. 136]
29. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії



- (багатоканальну) і паралельного принципу із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну) [9, с. 129-130]
30. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії (багатоканальну) і паралельно-послідовного принципу дії [9, с. 129, 133]
  31. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії (багатоканальну) і послідовного принципу дії [9, с. 129, 136]
  32. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну) і паралельно-послідовного принципу дії [9, с. 130, 133]
  33. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну) і послідовного принципу дії [9, с. 130, 136]
  34. Надати схеми та порівняти структури паралельно-послідовного принципу дії і послідовного принципу дії [9, с. 133, 136]
  35. Особливості архітектури мікроконтролерів ряду MCS-51 фірми Intel [1, с. 7]
  36. Структура мікроконтролерів з архітектурою MCS-51 [1, с. 9]
  37. Мікроконтролери типу 8xC52 [1, с. 12]
  38. Мікроконвертер AD $\mu$ 812 фірми ANALOG DEVICES [1, с. 14]
  39. FLASH-мікроконтролери корпорації ATMEL [1, с. 16]
  40. RISC-мікроконтролери загального призначення марки AVR [1, с. 17]
  41. Архітектура мікропроцесорного ядра AVR- мікро контролерів [1, с. 18]
  42. Особливості Mega, Tiny і Lighting AVR-мікроконтролерів [1, с. 23]
  43. Програмна модель AVR [1, с. 25]
  44. Адресні простори FLASH і EEPROM блоків пам'яті [1, с. 33]

### **2.3 Запитання для перевірки базової компоненти знань з дисципліни**

У випадку незадовільної здачі іспиту з дисципліни у студента може скластися потреба у проходженні тестування з базової компоненти знань. Тести містять 3 варіанти по 20 запитань у кожному, студент проходить тестування по одному з варіантів.

Запитання, що входять до тестів і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Проектування автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища”, наведені нижче:

1. Алгоритми збору й обробки даних
2. Короткі відомості про температурні датчики.
3. Характеристики терморезисторів та принципи їх використання.
4. Магістралі інтерфейсів

5. Класифікація інтерфейсів
6. Призначення послідовного інтерфейсу.
7. Надайте опис стандарту RS-232C.
8. Стандартні роз'єми інтерфейсу RS-232C.
9. Компоненти формату даних в RS-232C, що передаються.
10. Промисловий стандарт RS-485 і його можливості.
11. Інтерфейси периферійної частини комп'ютера.
12. Характеристика універсального інтерфейсу SCSI
13. Характеристика спеціалізованого інтерфейсу USB.
14. Основні типи комутаторів та їхні характеристики.
15. Призначення і загальна характеристика перетворювачів сигналів.
16. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків у випадку лінійної функції.
17. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків у випадку нелінійної функції.
18. Визначення істинних значень вимірюваних величин за показниками датчиків за допомогою поліному, що апроксимує.
19. Призначення і загальні характеристики ЦАП і АЦП.
20. Вузли, що входять до складу ЦАП, та їх призначення.
21. Апаратне забезпечення інформаційно-вимірювальної системи.
22. Надати схему та описати структуру ІВС паралельного принципу дії (багатоканальну).
23. Надати схему та описати структуру ІВС паралельного принципу із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну).
24. Надати схему та описати структуру ІВС паралельно-послідовного принципу дії.
25. Надати схему та описати структуру ІВС послідовного принципу дії.
26. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії (багатоканальну) і паралельного принципу із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну)
27. Надати схеми та порівняти структури паралельного принципу дії із загальним набором зразкових мір (мультиплексійну) і послідовного принципу дії.
28. Надати схеми та порівняти структури паралельно-послідовного принципу дії і послідовного принципу дії.
29. Структура мікроконтролерів з архітектурою MCS-51.
30. Особливості Mega, Tiny і Lighting AVR-мікроконтролерів.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

### Основні

1. Великий В.І., Препелиця Г.П. Мікропроцесорні системи обробки даних та управління в гідрометеорології: Навчальний посібник. – Одеса: „ТЭС”, 2004. – 212 с.
2. Великий В.І. Мікропроцесорні системи в САУ: Курс лекцій для студентів вищих навчальних закладів. – Одеса: Наука і техніка, 2006. – 192 с.
3. Ауров В.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. – Одеса: „ТЭС”, 2002. – 284 с.
4. Стюарт Болл Р. Аналоговые интерфейсы микроконтроллеров. – М.: Издательский дом „Додэка–XXI”, 2007. – 354 с.

### Додаткові

5. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. – М.: Издательский дом „Додэка – XXI”, 2007. – 592 с.
6. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом „Додэка – XXI”, 2004. – 288 с.
7. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров: Пер. с нем. – К.: „МК-Пресс”, 2006. – 208 с.
8. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс: Пер. с англ. – М.: Издательский дом „Додэка – XXI”, 2006. – 272 с.
9. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование: Учебное пособие для вузов. 2-е перераб. изд. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 440 с.
10. Агуров П.А. Последовательные интерфейсы ПК. – СП-б.: ВHV-СПб, 2002. – 442 с.
11. Гук М. Аппаратные средства мобильных сетей. – СП-б.: Питер, 2000. – 572 с.
12. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. – СП-б.: Питер, 2002. – 528 с.
13. Лапин А. Интерфейсы. Выбор и реализация. – М.: Техносфера, 2005. – 167 с.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до самостійної роботи студентів з дисципліни  
ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ  
МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Укладачі: к.т.н., доц. Великий В.І.

к.т.н., доц. Перелигін Б.В.

Підп. до друку  
Умовн. друк. арк.

Формат  
Тираж

Папір  
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

---

Одеський державний екологічний університет  
65016 Одеса, вул. Львівська, 15

---