

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**  
**«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**  
**З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОГО**  
**УПРАВЛІННЯ»**

**Дніпропетровськ УДХТУ 2017**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ  
З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНОГО  
УПРАВЛІННЯ»

Затверджено на засіданні кафедри  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій і метрології.  
Протокол № 1 від 28 серпня 2016 р.

Дніпропетровськ УДХТУ 2017

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та дистанційної освіти з дисципліни «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» / Укл. : Г.І. Манко. – Дніпро : УДХТУ, 2017. – 8 с.

Укладач Г.І. Манко, канд. техн. наук

Відповідальний за випуск Ю.К. Тараненко, д. т. н.

Навчальне видання

Методичні вказівки  
до самостійної роботи студентів та дистанційної освіти  
з дисципліни «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління»

Укладач: МАНКО Геннадій Іванович

Редактор Л.М. Тонкошкур  
Коректор Л.Я. Гоцуцова

Підп. до друку \_\_\_\_\_. Формат 60x84 1/16. Папір ксерокс. Друк  
різограф. Умовн.-друк. арк. \_\_\_\_\_ Облік. – вид. арк. \_\_\_\_\_ Тираж  
\_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_  
Свідотство ДК №303 від 27.12.2000.

---

УДХТУ, 49005, Дніпропетровськ-5, пр-т Гагаріна, 8

---

Видавничо-поліграфічний комплекс ІнКомЦентру

## ВСТУП

Методичні вказівки призначені для роботи студентів спеціальності підготовки 151 під час вивчення дисципліни «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» і мають за мету надання студентам теоретичних знань і практичних навичок розробки і вдосконалення систем управління виробництвами, автоматизованими на основі комп'ютерних технологій з використанням інтегрованого інформаційного простору.

Опанувавши курс, студенти повинні знати принципи побудови, властивості, характеристики сучасних автоматизованих систем керування, вміння вибирати засоби та методи комп'ютеризації управління, мережевого зв'язку, будувати технічну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління.

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні користуватися рекомендованою літературою, перелік якої наведений наприкінці методичних вказівок.

## 1 ОБСЯГ І СКЛАД САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Обсяг і склад самостійної роботи представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Склад і обсяги самостійної роботи

№ з/п	Назва теми та види самостійної роботи студента	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	16
	- підготовка до лекцій - підготовка до практичних занять	12
2	Проробка розділів, які не викладаються на лекціях:	
	- Структура АСУ організаційно-економічними процесами	5
	- Оптимальне управління ТК з апаратами неперервної та періодичної дії	5
	- Програмні засоби обчислювальних мереж	5
	- Оптимальне керування бізнес-процесами	5
3	Виконання та захист індивідуальних завдань	-
4	Підготовка та складання підсумкового контролю	24
	Разом	72

## 2 ПІДГОТОВКА ДО ЛЕКЦІЙ

Підготовка до лекцій складається у повторенні пройденого матеріалу. При цьому студенти користуються конспектом, рекомендованою літературою, а також наведеним нижче змістом теоретичного курсу.

## **Заліковий модуль 1**

### **Змістовий модуль 1.1 – Теоретичні основи комп'ютерно-інтегрованого управління**

#### Тема 1.1.1 Сигнали в КІСУ

• Поняття сигналу. Математичні моделі сигналів. Фільтрація сигналів. Квантування, дискретизація, кодування сигналів. Модуляція сигналів.

#### Тема 1.1.2 Технічні аспекти використання сигналів у КІСУ

• Типи сигналів, що використовуються в КІСУ. Підключення датчиків 4-20 мА до контролера. Гальванічний розв'язок сигналів

#### Тема 1.1.3 Загальні поняття теорії інформації

• Структура інформаційного каналу. Поняття кількості інформації. Ентропія неперервного сигналу. Методи визначення кількості інформації. Пропускна спроможність каналу передачі

### **Змістовий модуль 1.2 – Побудова ієрархічно-розподілених АСУ**

#### Тема 1.2.1 Загальна структура комп'ютерно-інтегрованої системи

• Структура ієрархічно розподілених АСУТП. Класифікація і аналіз характеристик комп'ютерно-інтегрованих систем.

Тема 1.2.2 Структура АСУ організаційно-економічними процесами (пробляється самостійно)

• Організаційно-економічні процеси виробництва. АСУ виробництва. Принципи побудови систем управління організаційно-економічними процесами

## **Заліковий модуль 2**

### **Змістовий модуль 2.1 – Розподілені інформаційні мережі**

#### Тема 2.1.1 Вступ у технологію розподілених інформаційних мереж

• Визначення розподіленої інформаційної системи. Технології оброблення інформації в розподілених системах. Еталонна модель взаємодії відкритих систем

#### Тема 2.1.2 Основні компоненти розподілених інформаційних систем

• Устаткування розподілених інформаційних систем. Типи і характеристики передавальних середовищ. Методи передачі даних на фізичному рівні

#### Тема 2.1.3 Інформаційні мережі

• Типи інформаційних мереж. Технічна організація мереж. Технологія клієнт-сервер. Розгалужені мережеві топології

#### Тема 2.1.4 Інтерфейси і протоколи

• Загальна характеристика інтерфейсів та протоколів нижнього рівня. Інтерфейс RS485. HART-протокол

### **Змістовий модуль 2.2 – Використання інформаційних мереж в АСКТП**

#### Тема 2.2.1 Мережі та вузли нижніх рівнів АСКТП

• Локальна мережа Ethernet. Локальна мережа Token Ring

Локальні радіомережі. Польові шини. Вибір типу мережі.  
Вузли нижніх рівнів АСКТП

Тема 2.2.2 Мережі та вузли верхніх рівнів АСКТП

- Автоматизовані робочі місця персоналу. Сервери

Тема 2.2.3 Корпоративні обчислювальні мережі, Інтранет

• Глобальні мережі. Призначення і послуги глобальних мереж. Технології транспортування даних у глобальних мережах. Мережа Інтернет. Intranet. Використання Інтернет у КІСУ.

Тема 2.2.4 Оптимальне управління технологічними комплексами (ТК) з апаратами неперервної та періодичної дії (проробляється самостійно)

• Основні типи технологічних процесів (неперервні, циклічні, періодичні, одноразові). Відмінності управління неперервними і періодичними процесами. Оптимізація ТП. Особливості оптимізації управління.

### **Заліковий модуль 3**

#### **Змістовий модуль 3.1 – Принципи функціонування КІСУ**

Тема 3.1.1 Класифікація і аналіз характеристик комп'ютерно-інтегрованих систем

• Класи характеристик комп'ютерно-інтегрованих систем. Стани системи: працездатний, частково працездатний, непрацездатний. Визначення характеристик системи.

Тема 3.1.2 Функції та режими роботи КІСУ

• Автоматизовані функції і задачі. Режими функціонування. Технології диспетчеризації у виробничих системах.

Тема 3.1.3 Збирання та первинна обробка інформації в КІСУ

• Загальний алгоритм функціонування контролера. Алгоритм запису у внутрішній масив даних PLC уведених значень вхідних дискретних сигналів. Алгоритми контролю вірогідності введених аналогових сигналів. Алгоритм нормалізації і фільтрації введеного аналогового сигналу. Обчислення невимірюваних величин та узагальнених показників процесу. Вироблення керуючих впливів

Тема 3.1.4 Діагностування стану КІСУ

• Діагностика стану комплексу технічних засобів КІСУ. Методи підвищення надійності КІСУ

#### **Змістовий модуль 3.2 – Програмування засобів комп'ютерно-інтегрованих систем управління**

Тема 3.2.1 Програмні засоби нижнього рівня КІСУ

• Види програмного забезпечення. Програмування ПЛК. Програмні продукти, призначені для програмування контролерів. Операційні системи реального часу

Тема 3.2.2 Програмні засоби верхнього рівня КІСУ

- Технологія OPC. Програмний продукт “КОНТУР OPC сервер II”.

Тема 3.2.3 Програмні засоби обчислювальних мереж  
• Види програмного забезпечення мереж. Операційні системи обчислювальних мереж

### 3 ПРОРОБКА РОЗДІЛІВ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

Студенти самостійно готують теми, перелічені в табл. 1.

Тема викладається у вигляді зв'язного рукописного тексту українською мовою. Як джерела можна використовувати рекомендовану літературу та матеріали мережі Інтернет.

### 4 ПІДГОТОВКА ТА СКЛАДАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Методи підсумкового контролю з дисципліни передбачені такі як:

- підсумкове тестування за темами лекційного курсу;
- екзамен або диференціальний залік.

Екзамен (диференціальний залік) складається письмово по білетах, що містять два теоретичні питання і задачу. Зразок білету наводиться нижче.

ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства освіти і науки України 29 березня 2012 року № 384 Форма № Н-5.05	
<u>Державний вищий навчальний заклад</u> <u>«Український державний хіміко-технологічний університет»</u>	
Освітньо-кваліфікаційний рівень <b>бакалавр</b>	
Напрямок підготовки _____	
Спеціальність <b>151</b>	Семестр <b>14</b>
Навчальна дисципліна <b>Основи комп'ютерно-інтегрованого управління</b>	
<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № <u>  1  </u></b>	
1. Математичні моделі сигналів	
2. Види програмного забезпечення обчислювальних мереж	
3. <b>Задача.</b> Визначте можливість використання мережі Ethernet, якщо конфігурація найбільшого сегменту має вигляд, показаний на рис. Використовується віта пара UTP Cat5. $l_1=70$ м, $l_2=92$ м.	
<pre>graph LR; A[Адаптер Г4] -- l1 --&gt; B[Комутатор]; B -- l2 --&gt; C[Адаптер Г4]</pre>	
Затверджено на засіданні кафедри <u>  КІТтаМ  </u>	Протокол № <u>  6  </u> від « <u>  21  </u> » <u>  12  </u> <u>  2016  </u> р.
Зав. кафедрою _____	<i>Екзаменатор</i>

В ході екзаменів та заліків студенти можуть використовувати комп'ютери. Під час екзамену студенти можуть користуватись з дозволу екзаменатора довідковою літературою, методичними вказівками та іншими посібниками.

Контрольна робота студентів заочної форми навчання складається у відповіді на теоретичне питання і розв'язанні задач, які були розглянуті на практичних заняттях.

Перелік теоретичних питань наступний.

1. Сигнали в КІСУ
2. Технічні аспекти використання сигналів у КІСУ
3. Загальні поняття теорії інформації
4. Загальна структура комп'ютерно-інтегрованої системи
5. Основні компоненти розподілених інформаційних систем
6. Інформаційні мережі
7. Інтерфейси і протоколи
8. Мережі та вузли нижніх рівнів АСУ ТП
9. Мережі та вузли верхніх рівнів АСУ ТП
10. Корпоративні обчислювальні мережі, Інтранет
11. Класифікація і аналіз характеристик комп'ютерно-інтегрованих систем
12. Функції та режими роботи КІСУ
13. Збирання та первинна обробка інформації в КІСУ
14. Діагностування стану КІСУ
15. Програмні засоби КІСУ

Приклади розв'язування задач наведені у методичних вказівках (див. розділ 5)

## **5 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1 Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни “Основи комп'ютерно-інтегрованого управління” для студентів напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології” / Укл. : Г.І. Манко, І.Л. Левчук. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2015. – 52 с. – Режим доступу : [http://citm.ho.ua/Dist/Txt/Pract\\_CIS.pdf](http://citm.ho.ua/Dist/Txt/Pract_CIS.pdf)

2 Манко, Г. І. Основи комп'ютерно-інтегрованого управління : навчальний посібник / Г. І. Манко, О. В. Лещенко. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2014. – 228 с.



## 6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення [Текст]. – Чинний з 1994–01–01. – К. : Держстандарт України, 1999. — 67 с.
2. Манко, Г.І. Основи комп'ютерно-інтегрованого управління : Інтерактивний комп'ютерний навчальний посібник [Електронний ресурс] / Г.І.Манко. – Дніпропетровськ : УДХТУ, 2008. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступу : [http://citm.ho.ua/Dist/Txt/Pract\\_CIS.pdf](http://citm.ho.ua/Dist/Txt/Pract_CIS.pdf)
3. Основи цифрових систем : Підручник [Текст] / За ред. М.П.Благодарного, В.С.Харченка. – Х. : Нац. аерокосмічний ун-т, 2002. – 672 с.
4. Кравчук, С.О. Основи комп'ютерної техніки [Текст] / С.О. Кравчук., В.О.Шонін – К. : ІВЦ “Видавництво Політехніка”, 2005. – 344 с.

### Додаткова

1. Гуржій, А.М. Контроль і керування корпоративними комп'ютерними мережами: інструментальні засоби та технології / А.М. Гуржій та ін. – Х. : Компанія СМІТ, 2003. – 664 с.
2. Чернега, В.С. Расчет и проектирование технических средств обмена и передачи информации / В.С. Чернега, В.А.Василенко, В.Н.Бондарев. – М. : Высш. шк., 1990. – 224 с.
3. Проектування інформаційних систем: Посібник / За ред. В.С. Пономаренка. – К. : Академія, 2002. – 486 с.
4. Бондарев, В.Н. Цифровая обработка сигналов: методы и средства : Уч. пособие для вузов / В.Н.Бондарев, Г.Трестер, В.С.Чернега. – Х. : Конус, 2001. – 398 с.
5. Кирсанов, А.Ю. Методика экспериментального исследования динамики работы системы дистанционного управления экспериментом через информационные сети общего пользования // Электронное приборостроение. Научно-практический сборник. Выпуск 3(44). – Казань. – 2005. – С. 42-49.
6. Орнатский, П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. / П.П. Орнатский – М. : Высшая школа, 1983. – 455 с.
7. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Г. Олссон, Д. Пиани. – СПб. : Невский Диалект, 2001. – 557 с.

### Довідкова:

1. Справочник проектировщика автоматизированных систем управления технологическими процессами. / Под ред.. Г.Л. Смилянского. – К. : Техніка, 1983. – 528 с.
2. Сигорский, В.П. Математический аппарат инженера / В.П. Сигорский. – К. : Техніка, 1975. – 768 с.
3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП : Проектирование и разработка / Учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. – М. : Инфра-Инженерия, 2008. – 928 с.