

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА  
Кафедра фізики та астрономії



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор з науково-педагогічної роботи  
Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ВБ 2.01 «Системи збору інформації»**

Рівень вищої освіти	перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	15 – Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	151 - Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна програма	Комп’ютерна обробка та аналіз даних

ОНУ  
Одеса  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи збору інформації». – Одеса: ОНУ, 2022. – 18с.

Розробник: Стукалов Сергій Анатолійович, старший викладач кафедри фізики та астрономії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики та астрономії ФМФІТ

Протокол № 1 від «5» вересня 2022 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ)  
(підпис)

Погоджено із гарантом ОПП «Комп'ютерна обробка та аналіз даних»  
\_\_\_\_\_ (Віктор ВОЛКОВ)  
(підпис)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від «6» вересня 2022 р.

Голова НМК \_\_\_\_\_ (Наталя МАСЛЄЄВА)  
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізики та астрономії

Протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		<b>Очна (денна) форма навчання</b>
Загальна кількість кредитів – 5 годин – 150 змістовних модулів - 2	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування Спеціальність: 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Рівень вищої освіти: <u>Перший (освітньо-професійний)</u>	Дисципліна вільного вибору
		<b>Рік підготовки:</b>
		2-й
		<b>Семестр</b>
		4-й
		<b>Лекції</b>
		32 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		0 год.
		<b>Лабораторні</b>
		32 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		86 год.
<b>Форма підсумкового контролю:</b>  залік		

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** навчальної дисципліни є підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем, розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій, виконуючи теоретичні дослідження об'єкта автоматизації, обґрунтування вибору технічних засобів автоматизації, проектування систем автоматизації та розроблення прикладного програмного забезпечення різного призначення під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

### **Завдання:**

- формування уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології в експериментально-дослідницькій роботі;
- сформувані практичні навички щодо отримання та подання інформації через системи збору даних, обробки та збереження для подальшого опрацювання;
- сприяння формуванню знань з інформатики та програмування; умінь проектування та використання автоматизованих систем збору даних;

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**.

### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

### **Загальні компетентності:**

[http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/edu-programm/fmfit/OPP\\_151\\_komp\\_obrobka\\_analiz\\_danyh\\_bakalavr\\_2022.pdf](http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/edu-programm/fmfit/OPP_151_komp_obrobka_analiz_danyh_bakalavr_2022.pdf)

**ЗК01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК04.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК05.** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

**СК1.** Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

**СК2.** Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

**СК6.** Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій,

зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

**СК7.** Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

**СК9.** Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

**СК11.** Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

**СК12.** Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм для обробки та аналізу даних.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати**:

- структуру автоматизованих систем збору даних;
- основи роботи в програмному середовищі NI LabVIEW;
- основні принципи програмування мікроконтролерів.

**Вміти:**

- працювати з модулями Arduino;
- підключати датчики та налаштовувати інтерфейс програм для автоматизації фізичних досліджень;
- програмувати мікроконтролери;
- самостійно проектувати та налаштовувати автоматизовані системи збору та обробки даних.
- здійснювати пошук навчальної, наукової та довідкової літератури та інформаційних ресурсів.

Що забезпечують наступні **програмні результати навчання**:

**ПР02.** Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

**ПР03.** Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

**ПР04.** Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

**ПР07.** Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

**ПРО8.** Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

**ПРО9.** Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

**ПРО 10.** Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

### **3.Зміст навчальної дисципліни**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.**

#### **ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА АЛГОРИТМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ**

**Тема 1. Основні поняття про інформаційно-вимірювальні комплекси.** Основні визначення. Область застосування та ознаки інформаційно-вимірювальних комплексів та інформаційно-вимірювальних систем. Класифікація. Основні структурні елементи.

**Тема 2. Інформаційні характеристики систем збору інформації.** Кількість інформації. Ентропія. Ентропія джерела дискретних повідомлень. Ентропія джерела безперервних повідомлень. Властивості ентропії. Ентропія об'єднання. Інформаційна надлишковість. Потік інформації. Пропускна здатність інформаційного каналу.

**Тема 3. Структура систем збору інформації.** Основні види структур. Характеристики і принципи формування комплексів отримання інформації. Класифікація засобів обміну неперервними сигналами.

**Тема 4. Математичне моделювання процесу вимірювання.** Основні визначення. Математичні моделі інформаційно-вимірювальних систем. Математичні моделі фізичних систем. Етапи розробки математичної моделі.

**Тема 5. Інформаційно-вимірювальні системи.** Метрологічне забезпечення. Призначення і види інформаційно-вимірювальних систем.

**Тема 6. Вимоги до сучасних інформаційно-вимірювальних систем.** Методика проектування ІВК. Технічний рівень ІВК. Концепція ІВК. Склад ІВК. Склад мережних засобів. Засоби проектування.

**Тема 7. Архітектура інформаційно-вимірювальних комплексів.** Фізична структура ІВК. Інформаційний масштаб ІВК. Операторська станція. Архівна станція. Станція аналізу. Розрахункова станція. Інженерна станція. Приладова станція. Станція єдиного часу.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

### АПАРАТНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ.

**Тема 8. Мікропроцесорні контролери і мікроконтролери – основна частина систем збору інформації.** Класифікація контролерів. Модульні контролери. Каркасні контролери. Віртуальна структура контролерів Мікроконтролери. Класифікація мікропроцесорів.

**Тема 9. Аналого-цифрові перетворювачі.** Розрядність. Типи перетворення. Лінійні АЦП. Нелінійні АЦП. Точність. Похибки квантування. Нелінійність. Апертурна похибка. Частота дискретизації. Підмішування псевдовипадкового сигналу (dither). Типи АЦП.

**Тема 10. Класифікація аналого-цифрових перетворювачів.** Області застосування ацп. Порозрядні АЦП для систем збору і обробки даних. Сигма-дельта АЦП для прецизійних промислових систем і вимірювальної апаратури Сигма-дельта АЦП для телефонії і аудіосистем. Конвейерні АЦП високої швидкодії.

**Тема 11. Пристрої відображення в системах збору інформації.** Вимоги до пристроїв відображення графічної інформації. Відтворення інформації як процес моделювання реального об'єкта. Функціональні параметри пристроїв відображення графічної інформації.

**Тема 12. Локальні мережі систем збору інформації.** Топології локальних мереж топологія шина. Багатозначність поняття топології. Типи ліній зв'язку локальних мереж. Технології локальних мереж. Маршрутизатори.

**Тема 13. Інтерфейси.** Класифікація інтерфейсів між оператором і комп'ютером. Інтерфейси передачі даних. Послідовний інтерфейс usb. Інтерфейс RS – 232. Інтерфейс RS–485. HART – протокол.

**Тема 14. Системи збору даних з віддалених ресурсів.** Збір даних з Web-ресурсів. Інтелектуальна система пошуку та збирання інформації. Основні характеристики пошукових систем. Загальна модель функціонування тематичної пошукової системи

#### 4. Структура навчальної дисципліни «Основи сучасної електроніки»

Назва тем	Кількість годин				
	Очна (денна) форма				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Пр.	Лаб.	СР
1	2	3	4	5	6

<b>Змістовий модуль 1. Характеристики та алгоритми функціонування систем збору інформації</b>					
Тема 1. Основні поняття про інформаційно-вимірвальні комплекси.	8	2			6
Тема 2. Інформаційні характеристики систем збору інформації.	8	2			6
Тема 3. Структура систем збору інформації.	8	2			6
Тема 4. Математичне моделювання процесу вимірювання.	12	4			8
Тема 5. Інформаційно-вимірвальні системи.	8	2			6
Тема 6. Вимоги до сучасних інформаційно-вимірвальних систем.	8	2			6
Тема 7. Архітектура інформаційно-вимірвальних комплексів.	12	2		4	6
<b>Змістовий модуль 2. Апаратно-програмне забезпечення систем збору інформації</b>					
Тема 8. Мікропроцесорні контролери і мікроконтролери – основна частина систем збору інформації.	14	4		4	6
Тема 9. Аналого-цифрові перетворювачі.	12	2		4	6
Тема 10. Класифікація аналого-цифрових перетворювачів.	12	2		4	6
Тема 11. Пристрої відображення в системах збору інформації.	12	2		4	6
Тема 12. Локальні мережі систем збору інформації.	12	2		4	6
Тема 13. Інтерфейси.	12	2		4	6
Тема 14. Системи збору даних з віддалених ресурсів.	12	2		4	6
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>86</b>



### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

### 6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

### 7. Теми лабораторних робіт

№	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Сенсори фізичних величин.</b> Принципи роботи. Типові схеми використання. Сфери застосування.	4
2.	<b>Мікроконтролери.</b> Структура мікроконтролера. Програмування мікроконтролерів.	4
3.	<b>Модулі вводу-виводу.</b> Застосування модулів відображення інформації. Модулі збереження інформації.	4
4.	<b>Протоколи обміну даними.</b>	4
5.	<b>Система збору даних фізичного експерименту.</b> Використання АЦП. Модулі керування.	4
6.	<b>Система збору метеорологічних даних.</b> Аналогові та цифрові сенсори температури, вологості. Калібрування сенсорів.	4
7.	<b>Розробка системи збору даних в програмному середовищі NI LabVIEW.</b>	4
8.	<b>Web-скрейпери.</b> Програми автоматичного збору інформації з веб-сторінок.	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 8. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Основні вимоги до правил і методів випробування інформаційно-вимірювальних комплексів.</b>	4
2.	<b>Інтелектуальні вимірювальні системи.</b> Етапи розвитку інтелектуальних вимірювальних систем. Задачі інтелектуальних вимірювальних систем.	4
3.	<b>Принципи формування комплексів отримання інформації</b>	4

4.	<b>Модель вхідних даних.</b> Форма та структура даних, що входять до системи збору даних. Опис типів даних, форматування, порядку та способу їх отримання.	6
5.	<b>Метрологія інформаційно-вимірювальних систем (ІВС).</b> Методи та засоби вимірювання, аналізу та контролю параметрів інформаційних процесів та систем. Забезпечення достовірності, точності та повноти вимірювань.	6
6.	<b>Технічні та функціональні вимоги до систем збору даних.</b>	6
7.	<b>Класифікація систем збору інформації.</b> За призначенням, методу збору даних, залежно від рівня автоматизації, типу даних.	6
8.	<b>Промислові контролери.</b>	6
9.	<b>Аналого-цифрові перетворювачі.</b> АЦП з урівноваженням заряду. АЦП послідовного наближення або АЦП з порозрядним врівноваженням. АЦП диференційного кодування .	6
10.	<b>Цифро-аналогові перетворювачі.</b> Принципи роботи. Функціональні схеми ЦАП.	6
11.	<b>Пристрої відображення інформації.</b> Розвиток пристроїв відображення графічної інформації.	6
12.	<b>Локальні мережі</b> Основні характеристики. Архітектура. Протоколи передачі даних. Обладнання.	6
13.	<b>Розвиток бездротових інтерфейсів зв'язку.</b> Wi-Fi. Bluetooth. NFC. ZigBee. LoRa.	6
14.	<b>Програмні засоби збору інформації у мережі Інтернет.</b>	6
	Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ): Доповідь та мультимедійна презентація за темами: 1. Застосування можливостей мікросистеми збору даних m-DAQ для проектування автоматизованих систем збору даних. 2. Архітектура та основні компоненти систем ІоТ. 3. Методи та засоби програмування мікроконтролерів AtMega. 4. Програмовані мікроконтролери серії ESP-32. 5. Датчики і сенсори фізичних величин. 6. Основні можливості редагування графічних елементів керування та індикації в програмному середовищі LabVIEW.	8
	<b>Разом</b>	<b>86</b>

## **9. Методи навчання**

Під час вивчення навчальної дисципліни використовують такі форми роботи – лекція, лабораторна робота, самостійна робота.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою), за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

## **10. Форми контролю та методи оцінювання**

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за змістовними модулями, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування на лекції, написання звітів до лабораторних робіт, їх захист, розв'язання практичних задач. Підсумковий контроль - іспит.

### **Критерії оцінювання виконання самостійної роботи**

Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (7-10 хв), що супроводжується презентацією (5-7 слайдів).

Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

### **Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт**

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 16 балів за кожну роботу. При захисті роботи, за кожну правильну відповідь на запитання додається 2 бали. За неповну відповідь, відповідь, що містить несуттєві помилки додається 1 бал. За неправильну відповідь, або її відсутність бали не додаються. Максимальна кількість балів за лабораторну роботу не повинна перевищувати 24 балів. При виставленні підсумкової оцінки береться середня арифметична оцінка за всіма лабораторними роботами.

### **Критерії оцінювання підсумкового контролю**

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного контролю, контрольної роботи, індивідуального завдання та виконання лабораторних робіт за шкалою, що наведена нижче (п.12)

## 11. Питання для підготовки для поточного та підсумкового контролю.

1. Область застосування інформаційно-вимірювальних комплексів.
2. Класифікація ІВК.
3. Основні структурні елементи ІВК.
4. Основні вимоги до правил і методів випробування ІВК.
5. Кількісна оцінка інформації.
6. Ентропія джерела дискретних повідомлень.
7. Ентропія джерела безперервних повідомлень.
8. Властивості ентропії.
9. Пропускна здатність інформаційного каналу.
10. Основні види структур ІВК.
11. Принципи формування комплексів отримання інформації.
12. Класифікація засобів обміну неперервними сигналами.
13. Використання програмованих мікроконтролерів у ІВК.
14. Класифікація контролерів.
15. Контролери модульні.
16. Контролери каркасні.
17. Мікроконтролери.
18. Класифікація мікропроцесорів.
19. Аналого-цифрові перетворювачі.
20. Розрядність АЦП.
21. Лінійні АЦП.
22. Нелінійні АЦП.
23. Похибки квантування АЦП.
24. Нелінійність АЦП.
25. Частота дискретизації АЦП.
26. Области застосування АЦП.
27. Порозрядні АЦП для систем збору і обробки даних.
28. Сигма-дельта АЦП для прецизійних промислових систем і вимірювальної апаратури.
29. Сигма-дельта АЦП для телефонії і аудіосистем.
30. Конвеєрні АЦП високої швидкодії.
31. Класифікація інтерфейсів між оператором і комп'ютером.
32. Інтерфейси передачі даних.
33. Локальні мережі ІВК та ІВС.
34. Топологія локальних мереж.
35. Багатозначність поняття топології.
36. Типи ліній зв'язку локальних мереж.
37. Безкабельні канали зв'язку.
38. Технології локальних мереж.
39. Мережа Ethernet.
40. Мережа Gigabit Ethernet.
41. Швидкий Ethernet.
42. Маршрутизатори Ethernet.

43. Вимоги до пристроїв відображення графічної інформації з погляду людино-машинного інтерфейсу.
44. Аналіз вимог до пристроїв відображення графічної інформації.
45. Відтворення інформації як процес моделювання реального об'єкта.
46. Діапазони функціональних параметрів пристроїв відображення графічної інформації.
47. Математичне моделювання процесу вимірювання в ІВК.
48. Математичні моделі ІВК та ІВС.
49. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС).
50. Інформаційно-вимірювальні системи, створені на базі ІВК.
51. Призначення і види ІВС.
52. Особливості метрологічного забезпечення ІВС.
53. Завдання та організація роботи з метрологічного забезпечення ІВС.
54. Методи визначення метрологічних характеристик ІВС.
55. Основні вимоги до сучасних ІВК.
56. Особливості сучасних багатоканальних ІВК.
57. Методика проектування ІВС на ІВК.
58. Технічний рівень ІВК.
59. Концепція ІВК.
60. Склад ІВК.
61. Склад мережних засобів.
62. Засоби проектування ІВК.
63. Архітектура ІВК.
64. Фізична структура ІВК.
65. Інформаційний масштаб ІВК.
66. Контролери.
67. Силові перетворювачі.
68. Віртуальна структура ІВК.
69. Мережні засоби.

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання, лабораторні роботи																Сума балів		
Змістовий модуль 1 Поточний контроль на лекціях, контрольна робота								Змістовий модуль 2 Поточний контроль на лекціях, контрольна робота									Індивідуальні завдання	Виконання і захист лабораторних робіт
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	КР	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	КР			
2	2	2	2	2	2	2	14	2	2	2	2	2	2	2	14	20	24	100

Т1...Т14 - теми, КР - контрольні роботи.

Контрольна робота за змістовим модулем здійснюється у формі письмових тестових завдань після вивчення матеріалу кожного змістового модуля. Тестові письмові завдання для модульних контрольних робіт складаються з 14 тестових завдань і відповідають змісту навчального матеріалу модуля. За кожну правильну відповідь на одне тестове завдання студент отримує 1 бал.

### Розподіл балів за видами навчальної роботи

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять	Сумарна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Поточний контроль на лекціях	2	7	14
Контрольна робота	14	1	14
<b>Усього за змістовим модулем 1</b>			<b>0 - 28</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Поточний контроль на лекціях	2	7	14
Контрольна робота	14	1	14
<b>Усього за змістовим модулем 2</b>			<b>0 - 28</b>
Виконання і захист лабораторних робіт	24	8	<b>0 - 24</b> (середня)
Виконання та захист ІНДЗ			<b>0 - 20</b>
<b>Підсумкова сума балів</b>			<b>0 - 100</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботу), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
зараховано (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/ розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
зараховано (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
зараховано (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час

	зв'язків і формулювання висновків.	виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
не зараховано з можливістю повторного складання  (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вмiє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

### 13. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; силабус, конспекти лекцій; презентації; методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, первинний інструктаж з техніки безпеки, порядок виконання лабораторних роботи, інструкції до приладів: <http://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmfit/dystsypliny>, <http://phys.onu.edu.ua>, <http://lib.onu.edu.ua>

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Паламар М. І. Контрольно-вимірювальні комплекси: Конспект лекцій. - Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 157 с.
2. Шило С.Г. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. / С.Г. Шило, Г.В. Щербак, К.В. Огурцова. – Х. : ХНЕУ, 2013. – 219 с.



3. Сучасні методи та моделі обробки даних в інформаційних системах : монографія / [Беседовський О.М., Золотарьова І.О., Євсєєв С.П. та ін.] за заг. ред. В.С. Пономаренка. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2013. – 539 с.
4. Ушакова, І. О. Проектування інформаційних систем : практикум /Ушакова І. О. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 234 с.
5. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П. Мікропроцесорні системи контролю та керування: Навч. посібник для студентів ЗВО. – Харків:ХНУРЕ. – 2020. – 244 с.

#### Додаткова

1. Розанов І. Є., Сергієнко С. П., Чернов Д. В. Р 64      Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу Інтернет речей. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 60 с.
2. Системи збору даних та їх компактного представлення: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня бакалавра з спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної форми навчання [Електронний ресурс] / [Упорядники О. В. Нечипоренко, Я. В. Корпань]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. унт. – Черкаси: ЧДТУ, 2018. – 240 с.
3. Глоба Л.С. Розробка інформаційних ресурсів та систем : у 2 т. / Л.С. Глоба //Київ – Т. 1 : Розподілені системи. Поняття розподіленого середовища, Зв'язок, Процеси, Іменування, Синхронізація. – 2013. – 378 с. [Електронний ресурс]. –Режим доступу: [http://www.its.kpi.ua/subjects/56/Documents/Глоба книга Том1.pdf](http://www.its.kpi.ua/subjects/56/Documents/Глоба%20книга%20Том1.pdf)
4. Глоба Л.С. Розробка інформаційних ресурсів та систем : у 2 т. / Л.С. Глоба //Київ – Т. 2 : Несуперечливість і реплікація, Відмовостійкість, Захист інформації, Розподілені системи об'єктів, Розподілені файлові системи, Розподілені системи документів, Розподілені системи узгодження, Пошукові системи. – 2013. – 433 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.its.kpi.ua/subjects/56/Documents/Глоба книга Том2.pdf](http://www.its.kpi.ua/subjects/56/Documents/Глоба%20книга%20Том2.pdf).
5. Чеховський С.А. Математичне моделювання фізичних процесів. Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. - 174с.
6. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т. / М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик, за ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка». 2005, - т.1. Основи метрології. – 532 с.
7. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т. / М.Дорожовець В.Мотало, Б.Стадник, В.Василюк, Р.Борек, А.Ковальчик, за ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка». 2005, - т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.

8. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 399 с.
9. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: Підручник / Є.І. Сокол, І.Ф. Домнін, О.М.Рисований та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. –252 с.

### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. <https://mon.gov.ua/> – офіційний сайт Міністерства освіти і науки України;
2. <http://nbuv.gov.ua/> - Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
3. <http://www.dnpb.gov.ua/> - Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
4. <http://onu.edu.ua/>- Сайт бібліотеки ОНУ імені І.І. Мечникова;
5. <http://odnb.odessa.ua/> - Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
6. <http://korolenko.kharkov.com/> - Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка.