

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Декан факультету  
комп'ютерних інформаційних  
технологій  
Ігор ЯКИМЕНКО



20 24 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ



20 24 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Директор навчально-наукового  
інституту новітніх освітніх технологій



Святослав ПИТЕЛЬ

« 20 24 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

### «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність – 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітньо-професійна програма – Технології інтернету речей

Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем

| Форма навчання | Курс | Семестр | Лекції (год.) | Лабор. (год.) | ІРС (год.) | Тренінг (год) | СРС (год.) | Разом (год.) | Екзамен (сем) |
|----------------|------|---------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|--------------|---------------|
| Денна          | 4    | 7       | 30            | 44            | 4          | -             | 42         | 120          | 7             |
| Заочна         | 4    | 7       | 8             | 4             |            |               | 108        | 120          | 8             |

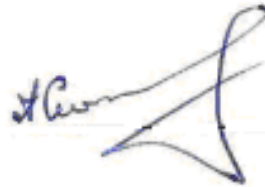
Тернопіль –ЗУНУ  
2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування спеціальності – 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, затвердженої на засіданні Вченої ради ЗУНУ протокол № 9 від 26.05.2021р.зі змінами, затвердженими Вченою радою ЗУНУ, протокол №11 від 26 червня 2024 р.

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н. доцент Гуменний Петро Володимирович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем протокол № 1 від 27.08.2024р.

Завідувач кафедри СКС



Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності протокол № 1 від 30.08.2024р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності



к.т.н., доцент Богдан МАСЛИЯК

Гарант ОП



к.т.н., доцент Богдан МАСЛИЯК

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 1. Опис дисципліни „Комп’ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці”

|  |  |  |
|--|--|--|
| Дисципліна –<br>Комп’ютерне<br>моделювання в<br>інформаційно-<br>вимірювальній техніці | Галузь знань, спеціальність,<br>СВО  | Характеристика навчальної<br>дисципліни  |
| Кількість кредитів<br>ДФН– 4   | Галузь знань – 15<br>Автоматизація та<br>приладобудування  | Статус дисципліни – нормативна<br>Мова навчання - українська                               |
| Кількість залікових<br>модулів – 5   | Спеціальність - <b>152</b><br>Метрологія та<br>інформаційно-вимірювальна<br>техніка<br>Освітньо-професійна програма:<br>Технології інтернету речей | Рік підготовки: ДФН– 4,<br>ЗФН - 4<br>Семестр: ДФН – 7,<br>ЗФН – 7                         |
| Кількість змістових<br>модулів –2  | Ступінь вищої освіти – бакалавр  | Лекції:<br>ДФН –30 год.<br>ЗФН: 8 год<br>Лабораторні заняття:<br>ДФН – 44год.<br>ЗФН: 4год |
| Загальна кількість<br>годин<br>ДФН– 120  |  | СРС:<br>ДФН – 42год.<br>ЗФН-108  |
| Тижневих годин: 10 год.,<br>з них аудиторних –3год.                                    |  | Вид підсумкового контролю<br>ДФН– екзамен,<br>ЗФН- екзамен.                                |

### 2. Мета й завдання вивчення дисципліни „ Комп’ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці ”

#### 2.1. Мета завдання дисципліни

Метою навчальної дисципліни “Комп’ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці ” полягає в опануванні студентами методів моделювання та інформаційно-вимірювальних систем та кваліфікованого застосування у проектних роботах.

#### 2.2 Завдання вивчення дисципліни полягає у

- вивченні типових математичних схем моделювання інформаційно-вимірювальних систем;
- вивченні статистичного моделювання систем на ПК;
- вивченні сучасних способів моделювання складних інтегрованих систем;
- вивченні практичних підходів до моделювання систем (технології моделювання);
- ознайомлення з основними мовами імітаційного моделювання систем;
- оволодіння методами імітаційного моделювання із застосуванням пакета прикладних програм.

#### 2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

## 2.4 Передумови для вивчення дисципліни.

Теоретичною базою вивчення дисципліни " **Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці** " є попередні навчальні дисципліни: "Проектування комп'ютеризованих систем управління", "Програмовані логічні контролери", "Інтелектуальні робототехнічні системи", "Моделі об'єктів та інформаційно-вимірювальних систем", "Програмування" та ін.

### 2.5. Результати навчання

ПР01. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

## 3. Програма навчальної дисципліни „Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці”

**Тема 1.** Вступ. Загальні положення та визначення в моделюванні інформаційно-вимірювальних систем. Поняття системи керування. Співвідношення між моделлю та системою. Принципи моделювання інформаційно-вимірювальних систем та їх оптимізація.

*Література:* 1-23.

**Тема 2.** Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС. Інформаційне забезпечення моделювання ІВС. Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС. Оцінка якості та економічної ефективності моделювання інформаційно-вимірювальних систем.

*Література:* 1-23.

**Тема 3.** Основні види моделювання інформаційно-вимірювальних систем. Формальні методи побудови моделей. Математичні моделі об'єктів проектування. Класифікація математичних моделей.

*Література:* 1-23.

**Тема 4.** Ідентифікація параметрів математичної моделі. Адекватність, чутливість, несуперечливість моделі. Основні етапи розв'язання задачі ідентифікації та їх взаємозв'язок.

*Література:* 1-23.

**Тема 5.** Технологія моделювання інформаційно-вимірювальних систем: основні етапи, їх взаємозв'язок та характеристики. Поняття несуперечливості моделі. Постановка задачі ідентифікації та оптимізації моделей інформаційно-вимірювальних систем.

*Література:* 1-23.

**Тема 6.** Моделі розрахункових процесів і управління. Динамічні моделі, P-, Q-, F-, A-схеми. Мережні моделі. Дискретно-детерміновані моделі (F-схеми).

*Література:* 1-23.

### *Змістовний модуль 2. Методи моделювання та оптимізації комп'ютеризованих систем управління в САПР.*

**Тема 7.** Імовірнісне моделювання. Моделювання випадкових процесів. Моделювання випадкових процесів. Генератори псевдовипадкових чисел. Метод Монте-Карло.

*Література:* 1-23.

**Тема 8.** Моделі теорії черг. Мережі Петрі. Ланцюги Маркова. Розширення можливостей вузлів під час моделювання. Розширення можливостей переходів під час моделювання.

*Література:* 1-23.

**Тема 9.** Моделі інформаційно-вимірювальних систем масового обслуговування. Характеристика систем масового обслуговування. Вихідний потік вимог. Організація черги. Правила обслуговування вимог. Типи моделей систем масового обслуговування. Формула Літтла

*Література:* 1-23.

**Тема 10.** Динамічні моделі інформаційно-вимірювальних систем Модель мобілізації. Модель гонки озброєнь . Модель хижак-жертва

*Література:* 1-23.

**Тема 11.** Імітаційне моделювання. Доцільність використання імітаційного моделювання. Методи проектування імітаційних моделей. Варіантний метод. Ітераційний метод. Ієрархічні методи. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі. Розроблення концептуальної моделі.

*Література:* 1-23.

**Тема 12.** Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Принципи побудови мов моделювання . Мови орієнтовані на події. Мови орієнтовані на певні види діяльності. Мови орієнтовані: на процеси.

*Література:* 1-23.

#### 4. Структура залікового кредиту дисципліни „Комп’ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці ”

##### ДФН

|   | Кількість годин |                |     |     |                    |
|---|-----------------|----------------|-----|-----|--------------------|
|   | Лекції          | Лабор. заняття | СРС | ІРС | Контрольні заходи  |
| Змістовий модуль 1. <i>Основні поняття теорії систем. Теоретичні і практичні підходи до моделювання</i>   |                 |                |     |     |                    |
| <b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні положення та визначення в моделюванні інформаційно-вимірювальних систем. Поняття системи керування. Співвідношення між моделлю та системою Принципи моделювання інформаційно-вимірювальних систем та їх оптимізація. | 2               | 4              | 5   |     | Поточне опитування |
| <b>Тема 2.</b> Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС. Інформаційне забезпечення моделювання ІВС. Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС Оцінка якості та економічної ефективності моделювання інформаційно-вимірювальних систем.             | 2               | 4              | 5   |     |                    |
| <b>Тема 3.</b> Основні види моделювання інформаційно-вимірювальних систем. Формальні методи побудови моделей Математичні моделі об’єктів проектування. Класифікація математичних моделей.   | 2               | 4              | 8   |     |                    |
| <b>Тема 4</b> Ідентифікація параметрів математичної моделі. Адекватність, чутливість, несуперечливість моделі. Основні етапи розв’язання задачі ідентифікації та їх взаємозв’язок   | 2               | 4              | 5   |     |                    |
| <b>Тема 5.</b> Технологія моделювання інформаційно-вимірювальних систем: основні етапи, їх взаємозв’язок та характеристики. Поняття несуперечливості моделі. Постановка задачі  | 2               | 4              | 7   |     |                    |

|   |           |           |           |          |                    |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------|
| ідентифікації та оптимізації моделей інформаційно-вимірювальних систем.   |           |           |           | 3        |                    |
| <b>Тема 6.</b> Моделі розрахункових процесів і управління. Динамічні моделі, P-, Q-, F-, A-схеми. Мережні моделі. Дискретно-детерміновані моделі (F-схеми).   | 2         | 4         | 5         |          |                    |
| Змістовий модуль 2. <i>Імітаційне моделювання та методи побудови й аналізу якості моделей</i>   |           |           |           |          |                    |
| <b>Тема 7.</b> Імовірнісне моделювання. Моделювання випадкових процесів. Моделювання випадкових процесів Генератори псевдовипадкових чисел. Метод Монте-Карло.  | 2         | 4         | 7         |          | Поточне опитування |
| <b>Тема 8.</b> Моделі теорії черг. Мережі Петрі. Ланцюги Маркова. Розширення можливостей вузлів під час моделювання. Розширення можливостей переходів під час моделювання   | 2         | 4         | 5         |          |                    |
| <b>Тема 9.</b> Моделі інформаційно-вимірювальних систем масового обслуговування. Характеристика систем масового обслуговування. Вихідний потік вимог. Організація черги. Правила обслуговування вимог. Типи моделей систем масового обслуговування. Формула Літгла. | 2         | 4         | 6         |          |                    |
| <b>Тема 10.</b> Динамічні моделі інформаційно-вимірювальних систем Модель мобілізації. Модель гонки озброєнь. Модель хижак-жертва.  | 2         | 4         |           |          |                    |
| <b>Тема 11.</b> Імітаційне моделювання. Методи проектування імітаційних моделей. Варіантний метод. Ітераційний метод. Ієрархічні методи. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі. Розроблення концептуальної моделі.                                   | 5         | 2         | 4         |          |                    |
| <b>Тема 12</b> Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Принципи побудови мов моделювання . Мови орієнтовані на події. Мови орієнтовані на певні види діяльності. Мови орієнтовані: на процеси.   | 5         | 2         | 4         | 2        |                    |
| <b>Разом</b>  | <b>30</b> | <b>44</b> | <b>42</b> | <b>5</b> |                    |

### Заочна форма навчання

|   | Лекції | Лабор. заняття | СРС |
|---|--------|----------------|-----|
| Змістовий модуль 1. <i>Основні поняття теорії систем. Теоретичні і практичні підходи до моделювання</i>   |        |                |     |
| <b>Тема 1.</b> Вступ. Загальні положення та визначення в моделюванні інформаційно-вимірювальних систем. Поняття системи керування. Співвідношення між моделлю та системою Принципи моделювання інформаційно-вимірювальних систем та їх оптимізація. |        |                | 10  |
| <b>Тема 2.</b> Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС. Інформаційне забезпечення моделювання ІВС. Принципи, стадії та етапи моделювання ІВС Оцінка якості та економічної ефективності моделювання інформаційно-вимірювальних систем.             |        |                | 10  |

|  |          |          |            |
|--|----------|----------|------------|
| <b>Тема 3.</b> Основні види моделювання інформаційно-вимірjuвальних систем. Формальні методи побудови моделей Математичні моделі об'єктів проектування. Класифікація математичних моделей.   | 4        | 2        | 10         |
| <b>Тема 4</b> Ідентифікація параметрів математичної моделі. Адекватність, чутливість, несуперечливість моделі. Основні етапи розв'язання задачі ідентифікації та їх взаємозв'язок  |          |          | 10         |
| <b>Тема 5.</b> Технологія моделювання інформаційно-вимірjuвальних систем: основні етапи, їх взаємозв'язок та характеристики. Поняття несуперечливості моделі. Постановка задачі ідентифікації та оптимізації моделей інформаційно-вимірjuвальних систем.             |          |          | 9<br>10    |
| <b>Тема 6.</b> Моделі розрахункових процесів і управління. Динамічні моделі, P-, Q-, F-, A-схеми. Мережні моделі. Дискретно-детерміновані моделі (F-схеми).  |          |          | 10         |
| <i>Змістовий модуль 2. Імітаційне моделювання та методи побудови й аналізу якості моделей</i>  |          |          |            |
| <b>Тема 7.</b> Імовірнісне моделювання. Моделювання випадкових процесів. Моделювання випадкових процесів Генератори псевдовипадкових чисел. Метод Монте-Карло.   | 4        | 2        | 9          |
| <b>Тема 8.</b> Моделі теорії черг. Мережі Петрі. Ланцюги Маркова. Розширення можливостей вузлів під час моделювання. Розширення можливостей переходів під час моделювання  |          |          | 10         |
| <b>Тема 9.</b> Моделі інформаційно-вимірjuвальних систем масового обслуговування. Характеристика систем масового обслуговування. Вихідний потік вимог. Організація черги. Правила обслуговування вимог. Типи моделей систем масового обслуговування. Формула Літтла. |          |          | 5          |
| <b>Тема 10.</b> Динамічні моделі інформаційно-вимірjuвальних систем Модель мобілізації. Модель гонки озброєнь. Модель хижак-жертва.  |          |          | 5          |
| <b>Тема 11.</b> Імітаційне моделювання. Методи проектування імітаційних моделей. Варіантний метод. Ітераційний метод. Ієрархічні методи. Формулювання проблеми та змістовна постановка задачі. Розроблення концептуальної моделі.                                    |          |          | 5          |
| <b>Тема 12</b> Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Принципи побудови мов моделювання . Мови орієнтовані на події. Мови орієнтовані на певні види діяльності. Мови орієнтовані: на процеси.  |          |          | 5          |
| <b>Разом</b>   | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>108</b> |

## 5. Тематика практичних робіт.

### Практичне заняття №1

#### Практичне заняття №1

Тема. Моделювання безперервних та дискретних сигналів у MatLab і Simulink

**Мета роботи:** вивчення основних способів моделювання безперервних та дискретних сигналів у MatLab і Simulink, побудова графіків.

**Питання для обговорення:** Функції пакета Symbolic Math Toolbox (SMT) ? Різниця між символьним та чисельним об'єктами? Функції пакета SMT?

Література: 1-23.

### **Практичне заняття №2**

**Тема: Побудова моделі лінійної динамічної системи в середовищі MatLab.**

**Мета роботи:** Ознайомитися з середовищем **Matlab**, оволодіти методом і сучасним інструментарієм моделювання лінійних динамічних систем (ЛДС).

**Питання для обговорення:** Принципові відмінності програмування безпосередньо у командному вікні Matlab та з використанням М-файлів? Типи М-файлів, що існують і в чому їхні відмінності? Приклади файлів-сценаріїв та файлів-функцій? 4. Яка структура файла-функції та призначення її частин?

Література: 1-23.

### **Практичне заняття №3**

Тема. Моделювання системи масового обслуговування

**Мета роботи:** Ознайомлення з методом імітаційного моделювання та його застосування для дослідження систем масового обслуговування.

**Simulink?** Принцип інтеграції *Simulink* з *Matlab*, *Real-Time Workshop* і *Stateflow*? Спосіб здійснення настроювання блоків моделі ДС (використання меню, піктограм, лівої і правої кнопок миші) ?

Література: 1-23.

### **Практичне заняття №4**

Тема. **Обчислення площі круга методом Монте-Карло**

**Мета роботи:** здійснити обчислення площі круга методом Монте-Карло

**Питання для обговорення:** Принцип передавальної функції? Принцип задавання передавальних функцій у пакеті програм MATLAB? Поняття амплітудно-частотної характеристики? Поняття фазочастотної характеристики?

Література: 1-23.

### **Практичне заняття №5**

**Дослідження моделі системи автоматичного регулювання витрати**

#### **5.1. Мета роботи**

Навчитись створювати моделі системи автоматичного управління витратою. Удосконалити вміння вибирати вид управляючого пристрою та визначати його оптимальні параметри.

**Питання для обговорення:** Яка система є робастістю? Показник якості робастості системи? Показник робастості системи? Поняття функції комплементарної чутливості?

Література: 1-23.

## **6. Самостійна робота**

Самостійна робота студентів є однією з обов'язкових складових частин модуля залікового кредиту з курсу «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці». Виконується у вигляді теоретичних доповідей з презентаціями кожним студентом самостійно на основі сформованого завдання, що охоплює основні теми курсу. Пропонована тематика завдань:

1. Основи комп'ютерного моделювання інформаційно-вимірювальних систем: Принципи та методи.
2. Моделювання вимірювальних процесів у інформаційно-вимірювальних системах.
3. Методи чисельного моделювання вимірювальних сигналів та їх обробка.
4. Моделювання систем збору і передачі даних у інформаційно-вимірювальних системах.
5. Імітаційне моделювання сенсорів і вимірювальних пристроїв.
6. Аналіз і валідація моделей інформаційно-вимірювальних систем.
7. Методи ідентифікації параметрів інформаційно-вимірювальних систем.
8. Розробка і моделювання алгоритмів обробки вимірювальних даних.
9. Моделювання шумів і помилок у вимірюваннях: вплив на точність і надійність систем.
10. Симуляція і оптимізація вимірювальних процесів у реальному часі.
11. Інтерфейси і протоколи для моделювання інформаційно-вимірювальних систем.



12. Моделювання динаміки системи і її вплив на точність вимірювань.
13. Створення віртуальних моделей інформаційно-вимірювальних систем для навчання і тестування.
14. Використання MATLAB/Simulink для моделювання інформаційно-вимірювальних систем.
15. Моделювання і аналіз систем автоматичного регулювання в інформаційно-вимірювальних системах.
16. Симуляція інтеграції різних типів сенсорів у єдиній інформаційно-вимірювальній системі.
17. Методи моделювання виявлення і корекції помилок у вимірюваннях.
18. Моделювання впливу зовнішніх факторів на точність вимірювань.
19. Моделювання та оптимізація системи збору даних з численними джерелами інформації.
20. Аналіз і моделювання систем вимірювання в умовах змінних навантажень.
21. Моделювання інформаційних потоків у вимірювальних системах для забезпечення кращої інтеграції.
22. Моделювання і прогнозування результатів вимірювань на основі статистичних методів.
23. Моделювання і аналіз систем моніторингу і діагностики технічних пристроїв.
24. Використання методів штучного інтелекту для моделювання і обробки вимірювальних даних.
25. Проблеми і рішення при моделюванні системи в умовах високих і низьких температур.

### **7. Організація і проведення тренінгу**

Порядок проведення тренінгу:

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.
3. Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.
4. Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

Мета тренінгу: забезпечення студентів комплексними теоретичними знаннями та практичними навичками з моделювання та оптимізації систем автоматизованого управління.

Виконання розрахунково-графічної роботи, відповідно до завдання, наведеного нижче.

Тема: “Розробка моделі системи вимірювання для САПР”.

Початкові дані (числові дані, що не вказані, взяти згідно індивідуального варіанта з таблиці):

- кількість датчиків – 1;
- діапазон зміни напруги на виході датчика – \_\_\_\_\_ В;
- обмеження по частоті для аналогового сигналу – \_\_\_\_\_ КГц;
- максимальна похибка аналого-цифрового перетворення сигналу – \_\_\_\_\_ %;
- тип завадостійкого коду – код Хемінга;
- розташування перевірочних символів в кодової комбінації – \_\_\_\_\_ .

Склад системи:

- датчик величини, що вимірюється, з аналоговим виходом;
- блок перетворення і фільтрації вхідного аналогового сигналу;
- АЦП;
- кодер завадостійкого коду;
- блок перетворення паралельного коду в послідовний;
- пристрій керування і синхронізації.

Результати

1. Попередній розрахунок електричної принципової схеми.
2. Моделювання блоку перетворення і фільтрації вхідного аналогового сигналу.
3. Моделювання кодера завадостійкого коду.
4. Загальне моделювання системи.

Програмні засоби

Matlab, Simulink.

### **8. Методи навчання.**

У навчальному процесі використовуються: лекції, лабораторні заняття під керівництвом

викладача, індивідуальні заняття, групова робота, самостійне вивчення спеціалізованих літературних джерел та джерел Інтернет. Виконання лабораторних робіт проводиться в комп'ютерній лабораторії із відповідним програмним забезпеченням.

### 9. Методи оцінювання.

В процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірвальній техніці» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне опитування;
- підсумковий контроль кожного змістовного модуля;
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- підсумковий іспит

### 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірвальній техніці» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту

| Модуль 1   |  | Модуль 2  |   | Модуль 3   | Модуль 4   | Модуль 5  |
|--|--|---|---|--|--|---|
| 10%  | 10%  | 10%   | 10%   | 5%   | 15%  | 40%   |
| Поточне оцінювання   | Модульний контроль 1                       | Поточне оцінювання  | Модульний контроль 1                        | Тренінг  | Самостійна робота  | Екзамен   |
| Середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання та захист лабораторних робіт 1-6 | Підсумкова контрольна робота за темами 1-6 | Середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання та захист лабораторних робіт 7-12 | Підсумкова контрольна робота за темами 7-14 | Оцінка за виконання та захист проєкту за однією з запропонованих тем | Оцінка, за виконання та представлення результатів індивідуального завдання | Теоретичні питання: 3 питання по 20 балів - тах 60 балів. Практичне завдання - тах 40 балів |

### Шкала оцінювання

| За шкалою університету | За національною шкалою | За шкалою ECTS                                      |
|------------------------|------------------------|---|
| 90–100                 | відмінно               | A (відмінно)  |
| 85–89                  | добре                  | B (дуже добре)                                      |
| 75–84                  |                        | C (добре)   |
| 65–74                  | задовільно             | D (задовільно)                                      |
| 60–64                  |                        | E (достатньо)                                       |
| 35–59                  | незадовільно           | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1–34                   |                        | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)    |

**11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.**

| № | Найменування  | Номер теми |
|---|---|------------|
| 1 | Наявність доступу до мережі Інтернет  | 1-12       |
| 2 | Електронний варіант лекцій  | 1-12       |
| 3 | Інструкції до виконання практичних робіт (електронний варіант)  | 1-5        |
| 4 | Обладнання: Мультимедійний проєктор EB-S05 (1 шт.), рік виготовлення 2018, рік ведення в експлуатацію 2019. Ремонту не потребує.<br>Комп'ютер на базі процесора Intel(R) Celeron(R) J4005 (2.0 GHz, RAM | 1-5        |

|   |   |     |
|---|---|-----|
|   | 4GB, HDD 500 GB) Дата введення в експлуатацію 2019 р.(12 шт.);<br>Монітор: Generic PnP (12 шт.).  |     |
| 5 | Операційна система: Windows 10, Базове програмне забезпечення: MS Office, телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox). Система дистанційного навчання: Moodle, Zoom (версія: 5.11.10) Програмне забезпечення: Codesys (версія 3.5.16.41), SCADA Trace Mode 6 для Windows (базова інструментальна система ®TRACE MODE)? Matlab/Simulink free trial version | 1-5 |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основна література

1. Альошин Г.В., Коломійцев О.В., Акулінін Г.В., Клівець С.І. Параметричний та структурний оптимальний синтез багатошкільних радіотехнічних інформаційно-вимірювальних систем. *Системи обробки інформації*. 2020. № 2(161). С. 114-121. <https://doi.org/10.30748/soi.2020.161.13>
2. Защепкіна Н. М., Шульга О. В., Наконечний О. А. С Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем : навч. посіб. для студ. спец. 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Н. М. Защепкіна, О. В. Шульга, О. А. Наконечний – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 176 с.
3. Вовна О.В. Сучасні мікроконтролери в електронній та інформаційно-вимірювальній техніці: навч. посіб. / О.В. Вовна, А.А. Зорі, О.А. Штепа та ін. – Покровськ: ДВНЗ ДонНТУ, 2020. – 311 с.
4. Пасічник В.В. , Виклюк Я.І., Камінський Р.М.. Моделювання складних систем:навчальний посібник. – Новий світ, 2021 - 404с.
5. Sotnik, S. Lyashenko, V. Shakurova, T.. (2021). Nano Devices and Microsystem Technologies: Brief Overview. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*. 5 (11). 74-82. <http://www.ijeais.org/ijeais>
6. С.А. Положаєнко, Ф.Г. Гаращенко, Л.Л. Прокоф'єва Математичне моделювання надійності тензометричних систем на основі евристичних моделей вимірювальних процедур /Інформатика Та Математичні Методи В Моделюванні - 2022 - Том 12, № 4 с.358-366.
7. Василенко О.В. Комп'ютерне моделювання: Навчальний посібник / О.В. Василенко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 175 с.
8. Гуменний П.В. методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Комп'ютерне моделювання інформаційно-вимірювальних систем”: Гуменний П.В.– Тернопіль: Гал-друк, 2022. – 37 с.
12. Гуменний П.В. курс лекцій з дисципліни “Комп'ютерне моделювання інформаційно-вимірювальних систем ”: Гуменний П.В.– Тернопіль: Гал-друк, 2022. – 179 с.
13. Гуменний П.В. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів з дисципліни Комп'ютерне моделювання інформаційно-вимірювальних систем / Укл. П.В. Гуменний - Тернопіль: ЗУНУ, 2022. - 10 с.
9. Брагинець, І. О., Масюренко, Ю. О. (2021). Лазерні вимірювальні системи з волоконно-оптичними сенсорами для контролю лінійних параметрів механічних об'єктів [Електронний ресурс]. *Технічна електродинаміка*, (5), 76–82. Отримано з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/TED\\_2021\\_5\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/TED_2021_5_11)
10. Григоренко І. В. Вступ в теорію систем / І. В. Григоренко, С. І. Кондрашов, С. М. Григоренко. – Харків : Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2021. – 202 с.
11. Войтенко С. С., Бабич О. О., Калініченко О. О. Ініціатива щодо формування обмінного фонду засобів вимірювальної техніки для Повітряних Сил на особливий період. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2023. № 2 (76). С. 82-86. <https://doi.org/10.30748/zhups.2023.76.10>.
12. Чернявський І.Ю., Марущенко В.В., Мартинюк І.М. Військова дозиметрія, Київ, 2022, 530 с.

### Додаткова література

13. Кравченко, І. В. Моделювання оптико-електронних приладів: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» 215 / І. В. Кравченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,35 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 113 с.
14. Зайцев, Є. О., Антоненко, А. В., Березниченко, В. О., & Закусило, С. А. (2022). SMART ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ АВАРІЙНИХ СТАНІВ У РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ МІСТ. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5), 3-12. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.1>
15. Григоренко І. В. Г 83 Інформаційно-вимірювальні технології та системи : навчальний посібник / І. В. Григоренко, С. І. Кондрашов, С. М. Григоренко. – Харків : НТУ «ХП», 2023. – 254 с.
16. Fisher, W. P., Jr., Pendrill, L. (Eds.). *Models, Measurement, and Metrology Extending the SI: Trust and Quality Assured Knowledge Infrastructures*. – Berlin: De Gruyter Oldenbourg, 2024. – 521 pages.
17. Babak, V.P., Babak, S.V., Myslovych, M.V., Zaporozhets, A.O., Zvaritch, V.M.: Methods and models for information data analysis. In: *Diagnostic Systems For Energy Equipments. Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 281, pp. 23–70. Springer, Cham, (2020). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44443-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44443-3_2)
18. Babak, V., Zaporozhets, A., Kuts, Y., Scherbak, L., Eremenko, V.: Application of material measure in measurements: theoretical aspects. In: Zaporozhets, A., Artemchuk, V. (eds.) *Systems, Decision and Control in Energy II. Studies in Systems, Decision and Control*. Springer, Cham, pp. 261–269 (2021).
19. Eremenko, V., Zaporozhets, A., Babak, V., Isaienko, V., Babikova, K.: Using hilbert transform in diagnostic of composite materials by impedance method. *Period. Polytech. Electr. Eng. Comput. Sci.* **64**(4), 334–342 (2020). <https://doi.org/10.3311/PPee.15066>
20. Zaporozhets, A.O.: Correlation analysis between the components of energy balance and pollutant emissions. *Water Air Soil Pollut.* **232**, 114 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11270-021-05048-9>
21. Mostakim, N., Mahmud, S., Jewel, K.H. (2020). A simulation based study of a greenhouse system with intelligent fuzzy logic. *International Journal of Fuzzy Logic Systems*, 10(1): 19-37.
22. Riahi, J., Vergura, S., Mezghani, D., Mami, A. (2020). Intelligent control of the microclimate of an agricultural greenhouse powered by a supporting PV system. *Appl. Sci.*, 10(4): 1350. <https://doi.org/10.3390/app10041350>