



# АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                               | <i>Другий (магістерський)</i>   |
| Галузь знань                                      | <i>12 Інформаційні технології</i>   |
| Спеціальність                                     | <i>122 Комп'ютерні науки</i>  |
| Освітня програма                                  | <i>Цифрові технології в енергетиці</i>  |
| Статус дисципліни                                 | <i>Вибірковий</i>   |
| Форма навчання                                    | <i>Заочна</i>   |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>1 курс, 2 семестр</i>  |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>5 кредитів (150 годин) 10 лек. 6 лаб. 134 СРС</i>  |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Екзамен, МКР</i>   |
| Розклад занять                                    | <i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>  |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>   |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | <i>Лектор: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович,<br/>ddpolytechnic2016@gmail.com<br/>Лабораторні: д.т.н., професор, Сліпченко Володимир Георгійович,<br/>ddpolytechnic2016@gmail.com</i> |
| Розміщення курсу                                  | <i>Засоби Google Drive, КАМПУС та E-mail.</i>   |

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програму навчальної дисципліни «Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації» складено відповідно до освітньої програми освітньо-професійної програми «Цифрових технологій в енергетиці» другого рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатності:

- здатність до побудови систем по збору та обробці екологічної інформації
- здатність реалізовувати алгоритми збору інформації з сенсорів та алгоритми обробки отриманих даних

У результаті вивчення дисципліни студенти мають отримати:

**ЗНАННЯ:**

- сучасних алгоритмів обробки екологічної інформації
- методів розробки програмного забезпечення для збору та обробки апаратних засобів;

**УМІННЯ:**

- застосовувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерного моделювання та обробки даних, методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, проектувати та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних;

- проводити обробку екологічної інформації отриманої з апаратних засобів;
- проводити якісну і кількісну перевірку та обробку екологічної інформації.

### **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

У структурно-логічній схемі навчальна дисципліна «Апаратно-програмні засоби збору та обробки екологічної інформації» розміщена тоді, коли студенти вже прослухали навчальні дисципліни «Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування програмних систем», «Технології розробки програмного забезпечення», що достатньо для виконання лабораторних робіт з даної дисципліни. Отримані знання можна використовувати при виконанні магістерської дисертації.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **РОЗДІЛ 1. Алгоритми збору та обробки інформації**

Циклічне опитування датчиків.

Адресне опитування датчиків.

Методика розрахунку частоти опитування технологічних параметрів.

Ступінчата, лінійна, параболічна (нелінійна) та статистична (стохастична) екстра- та інтерполяція в цифрових системах контролю і управління.

Діагностика метрологічних відмов і корекція результатів вимірювання.

Алгоритм контролю достовірності початкової інформації, діагностики часткових відмов і корекції результатів вимірювань.

Розрахунок фактичних значень вимірюваних величин у фізичних одиницях за кодами АЦП.

Розрахунок фактичних тисків, рівнів та інших параметрів, виміряних датчиками з лінійними статичними характеристиками.

Фільтрація вимірюваних величин від перешкод. Методи вибору типу фільтра і розрахунку параметрів його настройки, що забезпечують необхідну якість фільтрації при заданих параметрах перешкод. Визначення помилки фільтрів і визначте області їх застосовності.

Корекція показань датчика при відхиленні умов вимірювання від норми.

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова:**

1. Конспект лекцій.
2. Кисельов Ю.Є., Бунь В.П., Баган Т.Г. Проектування систем автоматизації: конспект лекцій для студентів спеціальності «Автоматизація технологічних процесів». Київ НТУУ «КПІ», 2002. 52 с.
3. Великий В.І. Мікропроцесорні системи в САУ: курс лекцій для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: Наука і техніка, 2006. 192 с.
4. Контроль та автоматичне регулювання хіміко-технологічних процесів: навч. посіб. Л.П. Ларичева, М.Д. Волошин, О.П. Луценко – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. – 320 с.
5. Математичні методи моделювання : навчальний посібник / О. П. Чорний, В. К. Титюк, Н. М. Істоміна та ін. ; заг. ред. О. П. Чорний. Кременчук : ПП Щербатих О. В., 2016. 232 с.
6. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. Ужгород: Видавництво УжНУ, 2014. 292 с.
7. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Первинні вимірювальні перетворювачі фізичних величин: навч. посіб. Ужгород: Видавництво УжНУ, 2018. 311 с.
8. Коваль А. О. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки: конспект лекцій. Харків, 2018. 58 с.

#### **Додаткова:**

9. Гасюк І.М., Кайкан Л.С. Статистичні методи обробки результатів фізичного експерименту: курс лекцій: навч. посіб. Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. 159 с.
10. Мещанінов С.К., Співак В.М., Орлов А.Т. Електронні методи і засоби біомедичних вимірювань: навч. посіб. К.; Кафедра, 2015. 211 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

РОЗДІЛ 1. Алгоритми збору та обробки інформації

Тема 1. Циклічне та адресне опитування датчиків. Методика розрахунку частоти опитування технологічних параметрів.

Тема 2. Стохастична екстра- та інтерполяція.

Тема 3. Діагностика метрологічних відмов і корекція результатів вимірювання.

Тема 4. Алгоритм контролю достовірності початкової інформації, діагностики часткових відмов і корекції результатів вимірювань.

Тема 5. Розрахунок фактичних значень вимірюваних величин у фізичних одиницях за кодами АЦП.

Тема 6. Фільтрація вимірюваних величин від перешкод. Методи вибору типу фільтра і розрахунку параметрів його настройки, що забезпечують необхідну якість фільтрації при заданих параметрах перешкод.

Тема 7. Корекція показань датчика при відхиленні умов вимірювання від норми.

### 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Ознайомитись з апаратними засобами для збору параметрів атмосферного повітря.

Ознайомитись з апаратними засобами для збору параметрів навколишнього середовища.

Ознайомитись з алгоритмами допускового контролю параметра.

Ознайомитись з алгоритмами, що використовуються при апаратному резервуванні інформаційно-вимірювальних каналів.

Ознайомитись з алгоритмами, що використовують зв'язки між вимірюваними величинами.

Ознайомитись з розрахунком фактичних тисків, рівнів та інших параметрів, виміряних датчиками з лінійними статичними характеристиками.

Ознайомитись з методами визначення помилки фільтрів.

Визначте області використання фільтрів.

Ознайомитись з корекцією показань гідростатичних рівнемірів.

Ознайомитись з корекцією температури.

Ознайомитись з корекцією показань витратоміра.

Ознайомитись з програмними продуктам для збору та обробки показників атмосферного повітря.

Ознайомитись з програмними продуктам для збору та обробки показників у водних ресурсах.

Ознайомитись з програмними продуктам для збору та обробки показників в навколишньому середовищі.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекцій та лабораторних занять, а також відсутність на них, не оцінюється.
- При захисті лабораторних робіт студент має продемонструвати розроблений програмний код та результати його виконання на тестах, як заздалегідь підготованих, так і запропонованих

викладачем. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.

- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

- Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінка з дисципліни виставляється за багатобальною системою, з подальшим перерахуванням у традиційну.

Максимальна кількість балів з дисципліни дорівнює 100.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. виконання та захист лабораторних робіт;
2. модульну контрольну роботу;
3. відповіді на екзамені.

Крім того, діє система штрафних та заохочувальних балів за:

- неформальний підхід до виконання лабораторних робіт та застосування оригінальних програмних рішень + 1 бал

- несвоєчасна здача лабораторних робіт без поважної причини - 1 бал за кожен тиждень

Поточний контроль: МКР, лабораторні роботи.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен

Вагові бали за виконання робіт наведені у таблиці.

| Види робіт  | Бали       |
|---|------------|
| Лабораторна робота №1. Алгоритми збору інформації   | 8          |
| Лабораторна робота №2. Визначення частоти опитування технологічних параметрів за допомогою керуючої обчислювальної машини | 7          |
| Лабораторна робота №3. Стохастична екстра- та інтерполяція в цифрових системах контролю і управління                      | 7          |
| Лабораторна робота №4. Діагностика метрологічних відмов і корекція результатів вимірювання                                | 7          |
| Лабораторна робота №5. Розрахунок фактичних значень вимірюваних величин у фізичних одиницях за кодами АЦП                 | 7          |
| Лабораторна робота №6. Фільтрація вимірюваних величин від шумів   | 7          |
| Лабораторна робота №7. Корекція показань датчика при відхиленні умов вимірювання від норми                                | 7          |
| <b>Всього балів по ЛР</b>   | <b>50</b>  |
| <b>Модульна контрольна робота</b>   | <b>10</b>  |
| <b>Екзамен</b>  | <b>40</b>  |
| <b>Всього</b>   | <b>100</b> |

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг не менше 35 балів. Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка переводиться згідно з таблицею:

|          |            |
|----------|------------|
| Бали     | Оцінка     |
| 100...95 | Відмінно   |
| 94...85  | Дуже добре |

|   |              |
|---|--------------|
| 84...75   | Добре        |
| 74...65   | Задовільно   |
| 64...60   | Достатньо    |
| Менше 60  | Незадовільно |
| Стартовий рейтинг менше 35 або не виконані інші умови допуску до екзамену | Не допущено  |

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Перелік питань, які виносяться на семестровий:

- Апаратні засоби для збору параметрів в атмосферному повітрі.
- Апаратні засоби для збору параметрів в ґрунті.
- Апаратні засоби для збору параметрів в водних об'єктах.
- Прикладні програми для обробки екологічної інформації.
- Алгоритми опитування датчиків.
- Стохастична екстра- та інтерполяція у цифрових системах.
- Діагностика метрологічних відмов.
- Корекція результатів вимірювання.
- Фільтрація вимірюваних величин.
- Корекція показань датчика при відхиленні умов вимірювання від норми.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** професором Кафедри ЦТЕ, д.т.н., проф., Сліпченко Володимиром Георгійовичем

**Ухвалено** кафедрою ЦТЕ (протокол №1 від 1.07.22)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №10 від 4.07.22)

**Погоджено** науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 (протокол №6 від 29.08.22)