

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового  
інституту

«Українська інженерно-педагогічна  
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

2024 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-**  
**ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

(шифр і назва)

спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології

(шифр і назва)

освітня програма Якість, стандартизація та сертифікація

(шифр і назва)

спеціалізація -

(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова

(обов'язкова / за вибором)

інститут ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УІПА»

«12» листопада 2024 року, протокол № 2

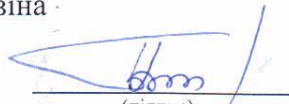
**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Князева В.М. - канд. техн. наук., доцент, доцент кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ УІПА ХНУ імені В.Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від «04» жовтня 2024 року № 2

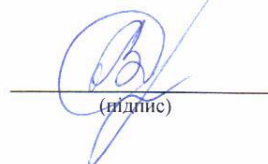
Завідувач кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ «УІПА» ХНУ імені В.Н. Каразіна

  
(підпис) Геннадій КАНЮК  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) «Якість, стандартизація та сертифікація»

(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи) Князева Вікторія Миколаївна

  
(підпис) Вікторія КНЯЗЄВА  
(прізвище та ініціали)

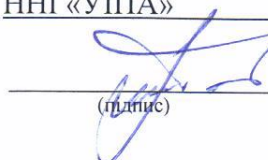
Програму погоджено науково-методичною комісією

Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «23» жовтня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії ННІ «УІПА»

  
(підпис) Сергій ПЕТРОВ  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології спеціалізації -

### 1. Опис навчальної дисципліни

**1.1. Мета викладання навчальної дисципліни** - формування у майбутніх фахівців здатностей передбачено отримання фундаментальних знань та практичних навичок з організації метрологічної діяльності в Україні. Навчання спрямоване на використання метрологічних методів та засобів для забезпечення єдності та точності вимірювань у різних сферах діяльності, ознайомлення з законодавчою базою та державними стандартами, що регулюють ведення документації та проведення метрологічного супроводу і нагляду на виробництві.

**1.2. Основні завдання вивчення дисципліни**- для досягнення визначеної мети в процесі викладання курсу ставляться і вирішуються такі завдання:

- надати здобувачам освіти чітке і ясне уявлення про теоретичні та методологічні засади концепції сталого розвитку;
- надати системні знання з використання методів оцінювання технологічної сфери промислових об'єктів, створюваних проектів та обґрунтування рішень в професійній діяльності;
- сформувати навички означити місце концепції сталого розвитку в системі задоволення потреб людства в умовах глобалізації;
- сформувати навички самостійної, творчої роботи; вміння організовувати свою працю, розвинути здібності породжувати нові ідеї, знаходити нові підходи до їх реалізації.

**1.3. Кількість кредитів** – 3 кредитів

**1.4. Загальна кількість годин** – 90 один

| <b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b> |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Обов'язкова                                      |                                     |
| Денна форма навчання                             | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки                                   |                                     |
| 1-й                                              | 1-й                                 |
| Семестр                                          |                                     |
| 1 -й                                             | 1 -й                                |
| Лекції                                           |                                     |
| 28 год.                                          | 4 год.                              |
| Практичні, семінарські заняття                   |                                     |
| 16 год.                                          | 4 год.                              |
| Лабораторні заняття                              |                                     |
| 0 год.                                           | 0 год.                              |
| Самостійна робота                                |                                     |
| 46 год.                                          | 82 год.                             |
| у тому числі індивідуальні завдання              |                                     |
| 0 год.                                           |                                     |

#### 1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен знати:

- Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, метрології, комп'ютерного моделювання об'єктів та явищ, менеджменту якості, стандартизації та оцінювання відповідності, застосовувати їх на практиці.
- знати основні відомості про світові сучасні тенденції в напрямку сталого розвитку людства;
- знати, як логічно і послідовно відтворювати отримані знання предметної області метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен вміти:

- використовувати принципи інженерії для вирішення технічних і технологічних задач, підвищення ефективності та продуктивності і вдосконалення систем;
- формулювати та вирішувати завдання у галузі інформаційно-вимірювальних технологій, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо);
- аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.

### *Розділ 1. Загальні відомості про інформаційні вимірювальні системи (IBC).*

#### *Призначення та задачі метрологічного забезпечення IBC*

*Тема 1. Визначення дефініції «інформаційно-вимірювальна система». Типологія IBC*

*Тема 2. Призначення та особливості метрологічного забезпечення IBC*

*Тема 3. Задачі та зміст робіт із метрологічного забезпеченню IBC*

*Тема 4. Методи визначення, принципи та особливості нормування метрологічних характеристик IBC*

*Тема 5. Дослідження та повірка IBC. Розрахункові методи визначення метрологічних характеристик*

*Тема 6. Роботизовані IBC. Визначення промислового робота та його види.*

### *Розділ 2. Засоби вимірювань і обробки інформації IBC і IBK. Сучасна елементна база каналів вимірювань та обробки інформації*

*Тема 1. Мікропроцесорні контролери та мікроконтролери. Класифікація мікроконтролерів та мікропроцесорів*

*Тема 2. Математичне моделювання процесу вимірювання. Основні визначення. Класифікація видів моделювання та математичних моделей. Етапи побудови математичних моделей*

*Тема 3. Моделювання ланок автоматичних систем вимірювання. Передавальні функції та частотні характеристики ланок IBK*

*Тема 4. Перетворення багатоконтурних структурних схем автоматизованих IBC. Основні припущення при структурному аналізі.*

*Тема 5. Основні припущення при структурному аналізі*

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем                                                                                                                      | Кількість годин |              |    |      |      |          |              |              |    |      |      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|------|------|----------|--------------|--------------|----|------|------|----------|
|                                                                                                                                           | денна форма     |              |    |      |      |          | заочна форма |              |    |      |      |          |
|                                                                                                                                           | усього          | у тому числі |    |      |      |          | усього       | у тому числі |    |      |      |          |
|                                                                                                                                           |                 | л            | п  | лаб. | інд. | с.<br>р. |              | л            | п  | лаб. | інд. | с.<br>р. |
| 1                                                                                                                                         | 2               | 3            | 4  | 5    | 6    | 7        | 8            | 9            | 10 | 11   | 12   | 13       |
| <b>Розділ 1.</b> Загальні відомості про інформаційні вимірювальні системи (ІВС).<br>Призначення та задачі метрологічного забезпечення ІВС |                 |              |    |      |      |          |              |              |    |      |      |          |
| Разом за розділом 1                                                                                                                       | 47              | 16           | 8  |      |      | 23       | 48           | 2            | 2  |      |      | 42       |
| <b>Розділ 2.</b> . Засоби вимірювань і обробки інформації ІВС і ІВК. Сучасна елементна база каналів вимірювань та обробки інформації      |                 |              |    |      |      |          |              |              |    |      |      |          |
| Разом за розділом 2                                                                                                                       | 43              | 12           | 8  |      |      | 23       | 44           | 2            | 2  |      |      | 40       |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                       | 90              | 28           | 16 |      |      | 46       | 90           | 4            | 4  |      |      | 82       |

### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| №<br>з/п | Назва теми                                                                                    | Кількість<br>годин |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Класифікація електровимірювальних приладів за їх системою вимірювань                          | 2                  |
| 2        | Розширення меж вимірювання амперметра та вольтметра                                           | 2                  |
| 3        | Інтерфейси комп'ютерних систем забезпечення вимірювань                                        | 4                  |
| 4        | Технології накопичення даних                                                                  | 2                  |
| 5        | Документування процесу проектування приладів                                                  | 4                  |
| 6        | Складання Технічного завдання та Технічної пропозиції при проектуванні вимірювального приладу | 4                  |
|          | Разом                                                                                         | 18                 |

### 5. Завдання для самостійної роботи

| №<br>з/п | Види, зміст самостійної роботи                            | Кількість<br>годин |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Правові основи метрології, стандартизації та сертифікації | 12                 |
| 2        | Основні поняття метрології. Метрологічна система України  | 10                 |
| 3        | Державний метрологічний контроль і нагляд                 | 12                 |
| 4        | Інформаційні технології в метрології                      | 12                 |
|          | Разом                                                     | 46                 |

### 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконується здобувачами освіти та має на меті самостійне вивчення частини або повного програмового матеріалу, систематизацію, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст індивідуального завдання: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, практичних занять.

Важливою вимогою до індивідуальної роботи є грамотність і логічний науковий стиль викладення. Робота має бути написана українською мовою. Необхідно дотримуватись правил цитування, оформлення зносок та списку використаної літератури. Індивідуальне завдання може супроводжуватися мультимедійною презентацією загальною кількістю до 10 слайдів.

### 7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

### 8. Методи контролю

*Поточний контроль* – виконання вправ, тестування, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування.

*Підсумковий контроль* – іспит.

### 9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання |          |                        |       | Екзамен<br>(залікова<br>робота) | Сума |
|--------------------------------------------------------------|----------|------------------------|-------|---------------------------------|------|
| Розділ 1                                                     | Розділ 2 | Індивідуальне завдання | Разом |                                 |      |
| 20                                                           | 25       | 15                     | 60    | 40                              | 100  |

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 20 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка                              |                                  |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100                                                       | відмінно                            | зараховано                       |
| 70-89                                                          | добре                               |                                  |
| 50-69                                                          | задовільно                          |                                  |
| 1-49                                                           | незадовільно                        | не зараховано                    |

### 10. Рекомендована література

1. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 576 с.
2. Стандартизація, управління якістю та сертифікація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ В. П. Курок, В. М. Галай ; за заг. ред. В. П. Курок; Глухів. нац. пед. ун-т ім. О. Довженка. - Глухів: ГНПУ, 2013. - 193 с.
3. Метрологія та стандартизація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ Р. М. Тріщ [та ін.]; Укр. інж.-пед. акад.. - Харків: УПА, 2014. - 443 с.
4. Білоцерківський О. Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. Харків :«Точка», 2017. 190 с.
5. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. Підручник. 3-є вид., перероб. і доп. - К.: Європ. ун-т фінансів, інформсистем, менеджменту і бізнесу, 2000. - 174 с.
6. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підруч. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2004. — 500 с.

### Допоміжна література

1. Системи захисту середовища існування: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів інж.-пед. спец./ Р. М. Тріщ, Г. С. Кіпоренко; [Укр. інж.-пед. акад.]. - Київ: Освіта України, 2012. - 272 с.
2. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю:Підручник. – К.:Центр навчальної літератури, 2006.–672 с.
3. Цюцюра С.В., Цюцюра В.Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посібник. – 3-тє вид., стер. – К.: Знання, 2006. – 242 с.
4. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-економ. ун-т, 2010. 446 с.
5. Органолептичний аналіз харчових продуктів: методичні рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М. М. Воробець, А.В. Сачко, О.В. Сема, С.Д. Борука. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.
6. Васілевський О. М., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 230 с.
7. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю: навч. посібник / В. Г. Топольник, М. А. Котляр; Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі. - Львів: Магнолія-2006, 2009. - 212 с.

8. Основи стандартизації: підручник для студ. вищих навч. закладів/ О. В. Заболотний [та ін.]; Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Нац. аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х.: [б. в.], 2010. - 304 с.
9. ДСТУ ISO 9000:2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2015, IDT)
10. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT)
11. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT)
12. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 2014 р.
13. "OECD Principles of Good Laboratory Practice (as revised in 1997)". OECD Environmental Health and Safety Publications. OECD. 1. 1998.
14. Термінологія аналітичного вимірювання. Вступ до VIM: за ред. В. Барвік та Е. Прічард: переклад першого видання настанови Eurachem 2011 р. – К.: ТОВ "Юрка Любченка", 2015. – 82 с.
15. Eurachem "Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань": за ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка: переклад другого видання 2014 р. – К.: ТОВ "Юрка Любченка", 2016. - 92 с.
16. Validation of analytical procedures: Text and methodology Q2 (R1), ICH harmonised tripartite guideline, 2005, [www.ich.org](http://www.ich.org). 73
17. Analytical Methods Committee, Recommendations for the definition, estimation and use of the detection limit, Analyst, 1987, 112, 199

#### **11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua>
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua>
3. Постійне представництво України при ООН <http://www.uamission.org>
4. Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>
5. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.erriu.ukrtel.net/index.html>
6. ЦРТ-України: Цілі розвитку тисячоліття в Україні [Електрон. ресурс] // Представництво ООН в Україні – режим доступу: <http://www.ukraine2015.org.ua>
7. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни \_\_\_\_\_  
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20\_\_\_\_\_/20\_\_\_\_\_ н. р.

Заступник директора інституту ІНІ «УІПА»

\_\_\_\_\_  
(підпис)                      Сергій ПЕТРОВ  
(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ факультету

\_\_\_\_\_  
(підпис)                      \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.