

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ  
**МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНО–ВИМІРЮВАЛЬНИХ  
СИСТЕМ**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціальність \_\_\_\_\_ 175 Інформаційно-вимірвальні 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

## ВСТУП

Силабус навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Якість, стандартизація та сертифікація»

магістр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології

спеціалізації \_\_\_\_\_

Інформація про кафедру	Кафедра Автоматизація, метрологія та енергоефективних технологій Department of Automation, Metrology and Energy Efficient Technologies сайт кафедри <a href="https://kafotss.kharkov.ua/">https://kafotss.kharkov.ua/</a>
Інформація про викладача (-ів)	Кандидат технічних наук, доцент Князева Вікторія Миколаївна посилання на профайл викладача: <a href="https://kafotss.kharkov.ua/ukr/kniazeva_viktoriia.html">https://kafotss.kharkov.ua/ukr/kniazeva_viktoriia.html</a> електронна пошта: v.m.kniazieva@karazin.ua
Сторінка дисципліни в системі дистанційного навчання	<a href="https://moodle.karazin.ua/user/profile.php">https://moodle.karazin.ua/user/profile.php</a>
Консультації з викладачем (-ами)	<b>Он лайн консультації:</b> Кандидат технічних наук, доцент Князева Вікторія Миколаївна - щосереди з 18.20 -19.20 за посиланням <a href="https://meet.google.com/qxe-pymo-wxq">https://meet.google.com/qxe-pymo-wxq</a>

## 1. Опис навчальної дисципліни

### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Курс «Метрологічне забезпечення інформаційно–вимірювальних систем» 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.

Вивчення навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення інформаційно–вимірювальних систем» сприяє здобуттю таких компетенцій:

**К01.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**К04.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**СК 01.** Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

**СК 02.** Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

**СК 06.** Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

**СК 08.** Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.

**СК 11.** Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку.

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів другого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти (магістр) здатності розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового світогляду, сформувавши дослідний підхід до рішення задач, навчити їх критично аналізувати та узагальнювати інформацію з літературних джерел, нормативних документів, розвинути здібності до творчого мислення та наукового аналізу явищ.

### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

вивчення курсу включають ознайомлення з основними поняттями та термінами, нормованими системами вимірювань, методами та засобами вимірювання фізичних величин, основами теорії похибок та оцінення невизначеностей технічних вимірювань, проведення повірок та калібрування засобів вимірювальної техніки, ознайомлення з організацією метрологічної служби в Україні, методами метрологічного забезпечення різних галузей промисловості та науки, а також використання метрологічних знань для розв'язання практичних завдань.

### 1.3. Кількість кредитів

3

### 1.4. Загальна кількість годин

90

<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	
24 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	2 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
50 год.	84 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

### 1.6. Заплановані результати навчання

**ПР 02.** 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.

**ПР 05.** Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування (зокрема, проведення калібрування, перевірки, перевірки відповідності як інформаційно-вимірювальних систем в цілому, так і окремих її елементів) з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

**ПР 13.** Ідентифікувати, класифікувати, описувати та застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сферах метрології, забезпечення якості та інформаційно-вимірювальної техніки.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

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

*Призначення та задачі метрологічного забезпечення ІВС*

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

*Тема 2. Призначення та особливості метрологічного забезпечення ІВС*

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

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

*Тема 5. Дослідження та перевірка ІВС. Розрахункові методи визначення метрологічних характеристик*

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

*Розділ 2. Засоби вимірювань і обробки інформації ІВС і ІВК. 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 ІВК*

*Тема 4. Перетворення багатоконтурних структурних схем автоматизованих ІВС. 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. р.	л		п	лаб.	інд.	с. 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). Призначення та задачі метрологічного забезпечення ІВС												
Разом за розділом 1	47	14	8			24	48	4	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			26	42					42
<b>Усього годин</b>	90	24	16			50	90	4	2			84

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

№ з/п	Назва теми	Кількість 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	2
4	Технології накопичення даних	2
5	Документування процесу проєктування приладів	4
6	Складання Технічного завдання та Технічної пропозиції при проєктуванні вимірювального приладу	4
	Разом	16

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Правові основи метрології, стандартизації та сертифікації	14/24

2	Основні поняття метрології. Метрологічна система України	12/20
3	Державний метрологічний контроль і нагляд	12/20
4	Інформаційні технології в метрології	12/20
	Разом	50/84

### 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 (залікова 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

#### Основна 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 фінан-сів, 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. Борук. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.

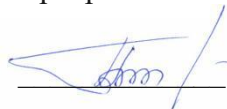
6. Васілевський О. М., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 230 с.
7. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю: навч. посібник / В. Г. Топольник, М. А. Котляр; Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі. - Львів: 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. 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. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Сторінка дистанційного навчання URL: <https://moodle.karazin.ua>

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Завідувач кафедри АМЕТ



Геннадій КАНЮК