

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Григорій ЧЕРЕПАЩУК

(ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вступ до фаху

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: **G Інженерія, виробництво та будівництво**
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: **G6 Інформаційно-вимірювальні технології**
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: **Інформаційно-вимірювальні технології забезпечення
якості продукції**
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

Розробник: Чебикіна Т. В., ст. викладач
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «21» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри К.Т.Н., доц.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Віталій СІРОКЛИН
(ініціали та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувачка групи 328

(підпис)

Ангеліна АНДРЮХІНА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Чебикіна Тамара Валентинівна

Посада: старша викладачка кафедри

Інтелектуальних вимірювальних систем та
інженерії якості

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:

Вступ до фаху,

Основи метрології та стандартизації,

Прикладна та законодавча метрологія

Напрями наукових досліджень:

Розробка вимірювальних перетворювачів з
цифровим виходом

Контактна інформація:

E-mail: t.chebykina@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна, заочна</i>
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 16; СРЗ – 110); <u>заочна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (6 аудиторних, з яких: лекції – 4, практичні – 2; СРЗ – 144).
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Загальні знання з фізики та математики

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про фізичні величини (ФВ) та одиниці їх вимірювання, систему ФВ та систему одиниць ФВ, принципи побудови системи одиниць, розмірності ФВ, вимірювальні шкали, базові поняття про вимірювання ФВ, методи і засоби забезпечення єдності вимірювань і досягнення точності вимірювань.

Завдання: сформувати і засвоїти базові поняття, терміни та визначення в галузі вимірювань ФВ, вміти переводити розмірності ФВ, ознайомитись з методами і засобами вимірювання ФВ, навчитись оцінювати основні похибки результатів одноразових вимірювань.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати задачі у сфері інформаційно-вимірювальних технологій, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій при застосуванні методів і принципів метрології, інформаційних технологій при опрацюванні вимірювальної інформації в ситуаціях, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК6. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

ФК8. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

ФК9. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПРН3. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПРН8. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.

ПРН14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

ПРН15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

ПРН18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Фізичні величини (ФВ). Одиниці вимірювання ФВ. Системи ФВ. Системи одиниць.

Тема 1.

- *назва теми:* «Метрологія – наука про вимірювання: основні терміни та визначення».

- *стисла анотація:* Метрологія – наука про вимірювання, методи та засоби забезпечення їх єдності та потребою точності. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Роль метрології в питаннях якості продукції.

- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, основні етапи історичного розвитку науки метрології, історія розвитку метрології як системи знань.

Тема 2.

- *назва теми:* «Фізичні величини (ФВ). Система ФВ».

- *стисла анотація:* Поняття фізичної величини, її розміру, одиниці вимірювання, значення ФВ. Істинне та дійсне значення ФВ. Класифікація ФВ. Система ФВ. Основні та похідні ФВ. Рівняння зв'язку між величинами й значеннями.

- *тема практичного заняття:* вираження ФВ в формі системних та позасистемних одиниць, використання кратних та часткових префіксів.

- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, історичний розвиток систем одиниць в галузях фізики і техніки, підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.

Тема 3.

- *назва теми:* «Система одиниць ФВ».

- *стисла анотація:* Поняття системи одиниць ФВ. Основні, похідні та позасистемні одиниці ФВ. Когерентна система. Теореми, які застосовують при утворенні розмірностей похідних одиниць. Приклади систем одиниць. Поняття фундаментальної сталої. Принципи побудови Міжнародної системи одиниць SI: її переваги, недоліки, тенденції розвитку та осучаснення.

- *тема практичних занять:* переклад одиниць похідних величин через основні.

- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, визначення і зміст основних одиниць SI, похідні одиниці SI, приклади найпоширеніших в вимірювальній техніці похідних одиниць ФВ, підготовка до

практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.

Тема 4.

- *назва теми: «Розмірності ФВ. Переведення розмірностей».*
- *стисла анотація: Рівняння зв'язку. Визначальні рівняння. Приклади. Основне рівняння вимірювань.*
- *тема практичного заняття: Переведення розмірностей. Визначення розмірів ФВ в різних системах одиниць.*
- *самостійна робота здобувачів: опрацювання лекційного матеріалу, виконання поточного домашнього завдання.*

Тема 5.

- *назва теми: «Шкали вимірювань».*
- *стисла анотація: Шкала вимірювання. Шкали найменувань, порядку, інтервалів, відношень. Приклади і порівняння за властивостями різних видів шкал. Абсолютна, логарифмічна, умовна шкали.*
- *тема практичного заняття: Побудова шкал, визначення статистичних оцінок.*
- *самостійна робота здобувачів: опрацювання лекційного матеріалу, ознайомлення і порівняльний аналіз температурних шкал: Кельвіна, Цельсія, Фаренгейта, Реомюра, підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.*

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Вимірювання, методи і засоби вимірювань

Тема 6.

- *назва теми: «Вимірювання ФВ».*
- *стисла анотація: Вимірювання – процес отримання достовірної інформації. Об'єкт вимірювання, вимірювальні задача, сигнал, інформація. Основні характеристики і аспекти вимірювань. Структурні елементи вимірювання: ціль, об'єкт, його модель, величина, що підлягає вимірюванню, апріорна інформація, засіб вимірювання, результат і похибка вимірювання.*
- *тема практичного заняття: Правила округлення результатів вимірювань*
- *самостійна робота здобувачів: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.*

Тема 7.

- *назва теми:* «Класифікація типів вимірювань».
- *стисла анотація:* Повна класифікація типів вимірювань: за характеристикою точності, за кількістю, за відношенням до зміни вимірюваної величини, за призначенням, згідно вираження результату вимірювання, за різновидами вимірювань. Стисла характеристика і приклади типів вимірювань.
- *тема практичного заняття:* Опрацювання результатів прямих одноразових вимірювань.
- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.

Тема 8.

- *назва теми:* «Методи вимірювань».
- *стисла анотація:* Поняття принципу і методу вимірювання. Класифікація методів і їх стисла характеристика. Метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою і його різновиди (нульовий, заміщенням – повним і неповним, доповненням, співпадінням, диференційний). Приклади та схеми реалізації методів.
- *тема практичного заняття:* Опрацювання результатів прямих одноразових вимірювань.
- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, принцип вимірювання – одна з основних характеристик вимірювань; ознайомлення з п'єзоелектричним, термоелектричним, фотоелектричним ефектами.
- *підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.*

Тема 9.

- *назва теми:* «Засоби вимірювань (ЗВ). Метрологічні характеристики ЗВ».
- *стисла анотація:* Повна класифікація засобів вимірювань (ЗВ): міри, вимірювальні перетворювачі/давачі, вимірювальні прилади, вимірювальні установки, системи, комплекси. Визначення, стисла типова узагальнююча характеристика видів ЗВ, їх властивості.
- *тема практичного заняття:* Опрацювання результатів прямих одноразових вимірювань.
- *самостійна робота здобувачів:* опрацювання лекційного матеріалу, метрологічні характеристики засобів вимірювань та їх нормування, підготовка до практичного заняття, виконання поточного домашнього завдання.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають підготовку реферату за обраною тематикою.

Приклади тем рефератів:

1. Метрологічне забезпечення в системах автоматичного контролю.
2. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем.
3. Метрологічне забезпечення систем технічної діагностики.
4. Автоматизовані технологічні комплекси та їх метрологічне забезпечення.
5. Міжнародні системи одиниць. Історична довідка.
6. Еталони та стандартні зразки. Їх застосування в прикладній метрології.
7. Міжнародне бюро мір та вагів.
8. Прикладний характер теорії вимірювань в медичній метрології.
9. Прикладний характер розвитку нанотехнологій в авіації та космонавтиці.
10. Прикладний характер розвитку нанотехнологій в медицині.
11. Нановимірювання і нанотехнології в метрології.
12. Метрологічне забезпечення в різних галузях діяльності. Огляд.
13. Методи неруйнівного контролю: класифікація, стисла характеристика та сфери застосування.
14. Стан розвитку метрології, стандартизації та сертифікації в Україні.
15. Сертифікація як інструмент підтвердження відповідності продукції певним вимогам нормативних документів.
16. Знак відповідності.
17. Обов'язкова та добровільна сертифікація в Україні.
18. Метрологія в глобалізації світової економіки і торгівлі. Глобалізація світової економіки і торгівлі та їх вплив на метрологію.
19. Основні напрямки формування стандартизації як наукового напрямку.
20. Міждержавні стандарти, їх правовий статус.
21. Штрихове кодування.
22. Управління якістю.
23. Сертифікація товарів та послуг.
24. Основи теорії вимірювань в спортивній метрології.
25. Основи теорії вимірювань в медичній метрології.
26. Карл Фрідріх Гаус та його внесок в розвиток прикладної метрології.
27. Д.І. Менделєєв – засновник вітчизняної метрології.

6. Методи навчання

Проведення лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри, за необхідністю – індивідуальні консультації, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) або за літературними та інтернет-джерелами.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях, виконання поточних домашніх завдань, письмового модульного контролю, семестровий контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Реферат	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (*іспит*) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до *іспиту*. Під час складання семестрового *іспиту* здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для *іспиту* складається з 2 теоретичних питань та практичного завдання. Максимальна кількість балів за теоретичні питання дорівнює 35 балів, за розв'язання практичного завдання – 30 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінку «задовільно» заслуговує студент, який виявив мінімум знання основного змісту матеріалу з дисципліни в об'ємі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за напрямом (спеціальністю), який справився з виконанням усіх практичних і лабораторних занять(робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповіді на запитання є похибки.

Добре (75 - 89). Оцінку «добре» заслуговує студент, який виконав усі домашні завдання, відпрацював усі практичні та лабораторні заняття, який виявив повне знання програмного матеріалу, вірно розкрив суть проблем та у цілому розв'язав завдання лабораторних занять, але у змісті відповіді є незначні помилки, або недостатньо обґрунтовано надані відповіді на запропоновані запитання з лекційного матеріалу з дисципліни, з матеріалу практичних і лабораторних занять та матеріалу з самостійної роботи.

Відмінно (90 - 100). Оцінку «відмінно» заслуговує студент, який виявив всебічні чіткі, систематичні та глибокі знання теоретичного та практичного навчального матеріалу з дисципліни, вірно розкрив суть і достатньо обґрунтував своє ставлення до запропонованих питань, виявив вміння вільно виконувати практичні завдання, що передбачені програмою, а також безпомилково виконав вправи, вмів аналізувати і систематизувати інформацію.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на

використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>)

10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації для практичних робіт тощо, які видані в Університеті, знаходяться за посиланням:

http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=ukr&caller_mode=KNMZ&disciplinesearch=yes&combiningAND=1&theme_cond=all_theme&is_ttp=0&knmz_doctype_list=0&qualificationlevel_list=0&search_fld=&discipline_list=0&department_list=16&knowledgearea_list=0&speciality_knmz_list=0&syllabus_list=0&responsibility_fld=&action=subscribe&list_id=1&email=

Сторінка дисципліни знаходиться у системі Ментор за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2977>.

11. Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ 2681–94. Метрологія. Терміни та визначення. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 68 с.

https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_2681-94.pdf

2. ДСТУ ISO 80000-1:2016. Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT).

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69018

ДСТУ ISO 80000-11:2016 Величини та одиниці. Частина 11.

Характеристичні числа (ISO 80000-11:2008, IDT)

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69029

3. ДСТУ ISO 80000-2:2016 Величини та одиниці. Частина 2. Математичні знаки та символи, що використовують у природничих науках і технологіях (ISO 80000-2:2009, IDT)

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69019

4. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів (ISO/IEC Directives Part 2:2011, NEQ).

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=63938.

5. ДСТУ OIML R 34:2014. Метрологія. Класи точності засобів вимірювальної техніки (OIML R 34:1979, IDT).

https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=92783.

6. Жихарєв, В. М. Основи метрології та стандартизації. Цикл лекційних і практичних занять : навч.-метод. посіб. / В. М. Жихарєв, Р. Є. Павлишин. – Ужгород : ТОВ «РІК-У», 2020. – 280 с.

7. Кухарчук, В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : консп. лекцій. У 2 ч. Ч. 1 / В. В. Кухарчук. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 148 с.

8. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук, В. М. Ванько, Т. Г. Бойко; за ред. проф. Є. С. Поліщука. – 2-ге вид., доп. і переробл. – Львів : Львівська політехніка, 2012. – 544 с.

9. Чебикіна, Т. В. Вступ до фаху [Текст] : навч. посіб. / Т. В. Чебикіна, І. А. Сардардінова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2025. – 72 с. ISBN 978-966-662.

Допоміжна

1. Всесвітня історія метрології: від давнини до кінця XIX століття / Величко О. М. — К. : Основа, 2006. — 422 с. : іл., табл., портр. ; 20 см. — Бібліогр.: с. 396—408 (283 назви). — 500 пр. — ISBN 966-699-130-6.

2. Н. О. Герасименко. Метрологія історична // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України . — К. : Наук. думка, 2009. — Т. 6 : Ла — Мі. — С. 629. — ISBN 978-966-00-1028-1.

3. Салухіна Н.Г. Стандартизація та сертифікація товарів та послуг [текст] С16 підручник/ Н.Г. Салухіна, О.М. Язвінська, 2-ге вид., перероб. Та доп. - К.: “Центр учбової літератури”, 2019. - 426 с. - ISBN 978-617-673-130-6.

12. Інформаційні ресурси

Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>