

**Міністерство освіти і науки України**  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра** «Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості» (№ 303)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



Олексій ПОТИЛЬЧАК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 28 » 08 2024 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ І КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 15 «Автоматизація та приладобудування»  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»  
(код та найменування спеціальності)


**Освітня програма:** «Якість, стандартизація та сертифікація»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання:** денна та заочна

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)


**Вводиться в дію з «01» вересня 2024 р.**

**Харків 2024**

Розробник: професор каф.303, к.т.н., доцент Григорій ЧЕРЕПАЩУК   
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри ( №303 )  
«Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості»  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  Віталій СІРОКЛИН  
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

  
(підпис) Ангеліна АНДРЮХІНА  
(ім'я та прізвище)

## Загальна інформація про викладача



ПІБ: Черепашук Григорій Олександрович

---

Посада: професор кафедри «Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості» (№ 303)

---

Науковий ступінь: к.т.н.

---

Вчене звання: доцент

---

Перелік дисциплін, які викладає: «Методи вимірювань і контролю якості», «Засоби вимірювань і контролю якості», «Цифрові засоби вимірювань», «Автоматизація вимірювань»

---

Напрями наукових досліджень: Розробка методів і засобів підвищення метрологічних характеристик інтелектуальних засобів вимірювальної техніки та автоматизованих процедур їх метрологічного забезпечення

---

## 1. Опис навчальної дисципліни

**Форма навчання** – денна

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 5

*Дисципліна обов'язкова*

**Загальна кількість годин за навчальним планом** - 150 годин/ 5 кредитів ЄКТС. *Кількість годин аудиторної та самостійної роботи здобувачів:*

аудиторних – 64 год., самостійної роботи – 86 год.

**Види занять** – *лекції - 32, практичні заняття – 16, лабораторні роботи - 16*

**Види контролю** – *модульний контроль, іспит*

**Мова викладання** – *українська*

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування знань сучасних принципів, методів і засобів вимірювання фізичних величин, засвоєння методології аналізу та вибору принципу і метода вимірювання фізичних величин.

**Завдання:** дати знання основ побудови засобів вимірювальної техніки і їхніх метрологічних характеристик, основних методів вимірювання геометричних величин, принципів побудови засобів вимірювань геометричних величин та їх метрологічного забезпечення.

### **Компетентності, які набуваються:**

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

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

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.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної

техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

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

ФК16. Здатність використовувати загальні принципи теорії побудови систем вимірювання різних величин.

### **Очікувані результати навчання:**

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.

ПРН4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПРН5. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПРН10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

**Пререквізити:** фізика, хімія, математика, електротехніка, основи метрології, електронні пристрої інформаційно-вимірювальної техніки, метрологія та теорія вимірювань, основи проектування ЗВТ.

**Кореквізити:** вимірювальні перетворювачі, температурні вимірювання.

**Постреквізити:** засоби вимірювань і контролю якості, основи конструювання ЗВТ, цифрові засоби вимірювань, автоматизація вимірювань, кваліфікаційна робота.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1.

#### Змістовний модуль 1. Основні визначення геометричних величин. Механічні методи і засоби вимірювань довжини.

##### Тема 1.

*Назва теми:* Основне рівняння виміру.

*Загальна кількість годин на тему* – 5.

*Стисла анотація:* Структура та зміст дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі. Основне рівняння виміру. Результат виміру будь-якої фізичної величини.

*Тема лекції:* Основне рівняння виміру. Результат виміру фізичної величини; *тема практичного заняття:* Основні визначення геометричних величин. Механічні засоби вимірювань довжини.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 3 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

##### Тема 2.

*Назва теми:* Класифікація видів і методів вимірів.

*Загальна кількість годин на тему* – 5.

*Стисла анотація:* Класифікація видів і методів вимірів. Технічні виміри й види технічного контролю. Забезпечення необхідної точності виміру.

*Тема лекції:* Класифікація видів і методів вимірів; *тема практичного заняття:* Основні визначення геометричних величин. Механічні засоби вимірювань довжини.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 3 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

##### Тема 3.

*Назва теми:* Нормувальні параметри механічних засобів вимірювання довжини.

*Загальна кількість годин на тему* – 7.

*Стисла анотація:* Показники, що нормують, плоскопаралельні міри довжини (ПКМД). Порядок вибору мір блоку заданого розміру.

*Тема лекції:* Нормувальні параметри механічних засобів вимірювання довжини; *тема лабораторного заняття:* Повірка індикатора годинного типу на ППГ-2А; *тема практичного заняття:* Показники, що нормують, плоскопаралельні міри довжини (ПКМД). Порядок вибору мір блоку заданого розміру.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 3 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

#### **Тема 4.**

*Назва теми:* Брускові штрихові міри довжини

*Загальна кількість годин на тему* – 6.

*Стисла анотація:* Брускові штрихові міри довжини та рулетки. Похибки, що допускаються.

*Тема лекції:* Брускові штрихові міри довжини та рулетки; *тема лабораторного заняття:* Повірка індикатора годинного типу на ППГ-2А.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 3 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

#### **Тема 5.**

*Назва теми:* Класифікація механічних засобів вимірювання довжини.

*Загальна кількість годин на тему* – 7.

*Стисла анотація:* Класифікація механічних засобів вимірювання довжини. Штангенприлади, типи й конструкція. Припустима похибка. Принцип Аббе.

*Тема лекції:* Класифікація механічних засобів вимірювання довжини; *тема лабораторного заняття:* Повірка штангенциркулів, мікрометрів та скоб індикаторних; *тема практичного заняття:* Штангенприлади, типи й конструкція. Припустима похибка. Принцип Аббе.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 4 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

#### **Тема 6.**

*Назва теми:* Використання штангенприладів. Вибір засобів вимірювання мір довжини.

*Загальна кількість годин на тему* – 6.

*Стисла анотація:* Модулі ноніусів штангенприладів, використання штангенприладів. Вибір засобів вимірювання мір довжини.

*Тема лекції:* Використання штангенприладів; *тема лабораторного заняття:* Повірка штангенциркулів, мікрометрів та скоб індикаторних.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 3 години.

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

#### **Тема 7.**

*Назва теми:* Мікрометричні прилади. Повірка штанген- і мікрометричних приладів.

*Загальна кількість годин на тему – 5.*

*Стисла анотація:* Мікрометричні прилади. Відліковий пристрій, прийоми вимірів. Припустимі похибки. Повірка штанген- і мікрометричних приладів.

*Тема лекції:* Мікрометричні прилади. Відліковий пристрій, прийоми вимірів; *тема лабораторного заняття:* Методи повірки важільно-зубчастих головок на ППІ-4.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 8.**

*Назва теми:* Класифікація й призначення важільно-механічних приладів.

*Загальна кількість годин на тему – 5.*

*Стисла анотація:* Класифікація й призначення важільно-механічних приладів. Зубчасті вимірювальні головки. Стійки й штативи для зубчастих вимірювальних головок.

*Тема лекції:* Важільно-механічні прилади. Зубчасті вимірювальні головки; *тема лабораторного заняття:* Методи повірки важільно-зубчастих головок на ППІ-4.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 9.**

*Назва теми:* Пружинні вимірювальні головки. Скоби й важільні мікрометри.

*Загальна кількість годин на тему – 5.*

*Стисла анотація:* Пружинні вимірювальні головки. Скоби й важільні мікрометри - конструкція й прийоми роботи з ними.

*Тема лекції:* Пружинні вимірювальні головки. Скоби й важільні мікрометри; *тема лабораторного заняття:* Визначення дійсних розмірів деталі за допомогою вертикального оптиметра ОВЭ-1. Прийоми контролю розмірів калібрів-пробок на вертикальному довжиномірі.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Модульний контроль.**



## **Змістовний модуль 2. Методи і засоби вимірювання кутів та калібри.**

### **Тема 10.**

*Назва теми:* Засоби технічного контролю. Класифікація калібрів.

*Загальна кількість годин на тему – 6.*

*Стисла анотація:* Засоби технічного контролю. Класифікація калібрів. Калібри для контролю лінійних розмірів. Калібри для контролю шлицевих і шпонкових з'єднань. Калібри для контролю циліндричних і нарізних сполучень. Калібри для контролю конусів. Профільні шаблони.

*Тема лекції:* Засоби технічного контролю. Класифікація калібрів; *тема лабораторного заняття:* Визначення дійсних розмірів деталі за допомогою вертикального оптиметра ОВЭ-1. Прийоми контролю розмірів калібрів-пробок на вертикальному довжиномірі; *тема практичного заняття:* Засоби технічного контролю. Класифікація калібрів. Калібри для контролю лінійних розмірів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 11.**

*Назва теми:* Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів.

*Загальна кількість годин на тему – 6.*

*Стисла анотація:* Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів великих та малих отворів. Вимірювання діаметрів великих та малих валів.

*Тема лекції:* Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів отворів та валів; *тема лабораторного заняття:* Прийоми роботи на інструментальному мікроскопі. Контроль розмірів отворів малого діаметра; *тема практичного заняття:* Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів великих та малих валів та отворів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 12.**

*Назва теми:* Кутові призматичні міри й повірочні трикутники.

*Загальна кількість годин на тему – 4.*

*Стисла анотація:* Кутові призматичні міри й повірочні трикутники, їх використання.

*Тема лекції:* Кутові призматичні міри й повірочні трикутники.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу.  
*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

### **Тема 13.**

*Назва теми:* Методи й засоби виміру кутів і конусів.

*Загальна кількість годин на тему – 8.*

*Стисла анотація:* Методи й засоби виміру кутів і конусів. Кутоміри універсальні. Тригонометричні методи й засоби вимірів кутів і конусів.

*Тема лекції:* Методи й засоби виміру кутів і конусів; *тема лабораторного заняття:* Проведення вимірів за допомогою кутомірів та уклономірів; *тема практичного заняття:* Методи та засоби виміру кутів і конусів. Кутоміри універсальні. Тригонометричні методи та засоби вимірів кутів і конусів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 14.**

*Назва теми:* Методи й засоби контролю горизонтальності й вертикальності розташування поверхонь.

*Загальна кількість годин на тему – 7.*

*Стисла анотація:* Методи й засоби контролю горизонтальності й вертикальності розташування плоских і циліндричних поверхонь.

*Тема лекції:* Методи й засоби контролю горизонтальності й вертикальності розташування поверхонь; *тема лабораторного заняття:* Прийоми роботи на інструментальному мікроскопі. Контроль розмірів отворів малого діаметра; *тема практичного заняття:* Методи й засоби контролю горизонтальності й вертикальності розташування плоских і циліндричних поверхонь.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 15.**

*Назва теми:* Методи й засоби перевірки кутових мір.

*Загальна кількість годин на тему – 7.*

*Стисла анотація:* Методи й засоби перевірки кутових мір. Гоніометричний метод, відносний контактний метод.

*Тема лекції:* Методи й засоби перевірки кутових мір; *тема лабораторного заняття:* Проведення вимірів за допомогою кутомірів та уклономірів; *тема практичного заняття:* Гоніометричний і відносний контактний методи перевірки кутових мір.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 16.**

*Назва теми:* Методи та засоби контролю й виміру точності циліндричних різьблень і зубчастих коліс.

*Загальна кількість годин на тему – 9.*

*Стисла анотація:* Методи й засоби контролю й виміру точності циліндричних різьблень. Методи й засоби контролю зубчастих коліс. Автоматизація контрольних операцій..

- *Тема лекції:* Методи та засоби контролю й виміру точності циліндричних різьблень і зубчастих коліс; *тема практичного заняття:* Методи та засоби контролю і виміру точності циліндричних різьблень.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

### **Модульний контроль.**

#### **Модуль 2.**

#### **Змістовний модуль 3. Оптичні методи і засоби вимірювань.**

### **Тема 17.**

*Назва теми:* Класифікація оптичних та оптико-механічних засобів вимірювання. Основні властивості оптичних методів.

*Загальна кількість годин на тему – 7.*

*Стисла анотація:* . Класифікація оптичних та оптико-механічних засобів вимірювання. Основні властивості оптичних методів, принцип автоколімації, оптичний важіль.

*Тема лекції:* Класифікація оптичних та оптико-механічних засобів вимірювання. Основні властивості оптичних методів; *тема лабораторного заняття:* Проведення геометричних вимірів за допомогою безконтактних дальномірів; *тема практичного заняття:* Основні властивості оптичних методів, принцип автоколімації, оптичний важіль.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи, підготовка до практичного заняття.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 18.**

*Назва теми:* Основні деталі та вузли оптичних приладів.

*Загальна кількість годин на тему – 5.*

*Стисла анотація:* Основні деталі та вузли оптичних приладів. Основні похибки оптичних систем.

*Тема лекції:* Основні деталі та вузли оптичних приладів. Основні похибки оптичних систем; *тема лабораторного заняття:* Проведення геометричних вимірів за допомогою безконтактних дальномірів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 19.**

*Назва теми:* Оптикатори та оптиметри.

*Загальна кількість годин на тему – 6.*

*Стисла анотація:* Оптикатори, оптиметри. Оптична схема вимірювальної трубки оптиметра. Відліковий пристрій і прийоми роботи.

- *Тема лекції:* Оптикатори та оптиметри; *тема лабораторного заняття:* Повірка ПКМД на оптикаторі 01П моделі 15601.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 20.**

*Назва теми:* Оптико-механічні машини. Інструментальні й універсальні мікроскопи.

*Загальна кількість годин на тему – 6.*

*Стисла анотація:* Оптико-механічні машини. Інструментальні й універсальні мікроскопи. Відлікові пристрої й пристосування.

*Тема лекції:* Оптико-механічні машини. Інструментальні й універсальні мікроскопи; *тема лабораторного заняття:* Повірка ПКМД на оптикаторі 01П моделі 15601.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів, захист звітів із лабораторної роботи.

### **Тема 21.**

*Назва теми:* Побудова та використання сферометрів та інтерферометрів.

*Загальна кількість годин на тему – 5.*

*Стисла анотація:* Побудова та використання сферометрів та інтерферометрів.

*Тема лекції:* Побудова та використання сферометрів та інтерферометрів.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

**Тема 22.**

*Назва теми:* Інтерференційний метод вимірювань.

*Загальна кількість годин на тему – 4.*

*Стисла анотація:* Інтерференційний метод вимірів. Принцип, що лежить в основі методу. Схема інтерферометра Майкельсона.

*Тема лекції:* Інтерференційний метод вимірювань.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

**Тема 23.**

*Назва теми:* Контактні та лазерні інтерферометри.

*Загальна кількість годин на тему – 6.*

*Стисла анотація:* Контактний інтерферометр. Відліковий пристрій, ціна поділки, припустима похибка, прийоми роботи. Абсолютний і відносний методи виміру ПКМД. Лазерні інтерферометри, їхнє застосування при вимірі відстаней.

*Тема лекції:* Контактні та лазерні інтерферометри, їхнє застосування при вимірі відстаней.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

*Питання до самостійного вивчення:* опрацювання лекційного матеріалу.

*Види контролю:* поточне опитування здобувачів.

Модульний контроль.

**4. Індивідуальні завдання**

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають самостійну роботу у вигляді виконання робіт навчально-розрахункового характеру, які мають на меті поглиблене вивчення методів вимірювань і контролю якості.

**5. Методи навчання**

Вивчення дисципліни “Методи вимірювань і контролю якості” здійснюється традиційними методами із застосуванням новітніх інформаційних технологій. Теоретичні знання, що викладаються під час лекцій, використовуються під час проведення практичних занять і виконання лабораторних робіт, які проводяться у аудиторіях, обладнаних сучасними комп’ютерними засобами і лабораторним обладнанням.

**6. Методи контролю**

Проведення поточного контролю на практичних і лабораторних заняттях, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

## 7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних та практичних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...15	1	0...15
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних та практичних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...15	1	0...15
<b>Змістовний модуль 3</b>			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	13...15	1	0...15
<b>Всього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування 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 теоретичне питання дорівнює 30 балів, за розв'язання практичного завдання – 40 балів.

### 7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Здобувачі повинні знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту, основні методи вимірювання геометричних величин, принципи побудови засобів вимірювань геометричних величин та їх метрологічного забезпечення.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Здобувачі повинні вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизовані методи оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів, встановлювати

раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

### 7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60 - 74).** Оцінку «задовільно» заслуговує здобувач, 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 та лабораторних занять (робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповідях на запитання є похибки.

**Добре (75 - 89).** Оцінку «добре» заслуговує здобувач, 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 практичних та 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 здобувач, 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.

### Шкала 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

## 8. Політика навчального курсу

У разі невиконання навчального плану (відсутності на лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій, практичних занять і лабораторних робіт через підручники та методичну літературу. Контроль якості опрацювання здійснюється через написання

рефератів або виконання додаткових завдань у терміни, передбачені консультаціями викладача та у передсесійний період.

## 9. Методичне забезпечення

1. Збірник задач і вправ з метрології та вимірювальної техніки / Т.В. Бикова, О.М. Науменко, Т.В. Чебикіна, Г.О. Черепашук. - Харків: ХАІ, 2007.- 116 с.
2. Науменко О.М., Черепашук Г.О. Вимірювання електричних і неелектричних величин. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт - Харків: ХАІ, 1987.
3. Капашин С.О. Методи та засоби вимірювань геометричних величин. Навчальний посібник.- Харків: ХАІ, 1994.-75 с.
4. Черепашук Г.О., Калашніков Є.Є., Потильчак О.П., Назаров А.І. Методи і засоби вимірювання геометричних величин. Лабораторний практикум. Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2018.-108 с.
5. Кошовий М.Д., Черепашук Г.О., Калашников Є.Є., Сироклин В.П. Вимірювальні перетворювачі. Лабор. практикум. Х.: ХНАДУ, 2018.-78 с.
6. Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних 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=](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 на сайті кафедри за посиланням: <https://k303.khai.edu/>.
7. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Методи вимірювань і контролю якості» знаходиться у системі дистанційного навчання Ментор.

## 10. Рекомендована література

### Базова

1. Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин. — Львів: Вид. Держ. Універс. “Львівська політехніка”, 2000.
2. Метрологія та вимірювальна техніка : Підручник — 2-е вид., доп. та переробл. / Є.С.Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко. За ред. Є.С. Поліщука. — Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. — 544 с.
3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори). — Підручник: Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Ю.В. Яцук. — Львів: Вид-во Нац. Ун-ту «Львів. Політехніка», 2015. — 584 с.



4. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./ М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. – Львів: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2005.
5. Поліщук Є.С., М.М. Дорожовець, Б.І. Стадник, О.В. Івахів, Т.Г. Бойко, А. Ковальчик: Засоби та методи вимірювань неелектричних величин: Підручник: / За ред. проф. Є.С. Поліщука. – Львів: Вид-во "Бескид Біт", 2008. – 618 с
6. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В.В. Кухарчук, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський, В.В. Грабко ; [за ред. проф. В.В. Кухарчука]. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. – 538 с.
7. Основи метрології та електричні вимірювання : навч. посіб. / М. Дорожовець, Р. Івах, В. Мотало та ін. ; [за ред. д-ра техн. наук Б. Стадника]. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2011. – 372 с.
8. Гнусов, Ю. В. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. / Ю. В. Гнусов, В. В. Тулупов, В. М. Пересічанський; Харків. нац. ун-т внутр. справ. - Харків, 2019. - 125 с.
9. Лавренова, Д.Л. Основи метрології та електричних вимірювань : навч. посіб. / Д.Л. Лавренова, В.М. Хлистов. – К. : НТУУ «КПІ», 2016. – 123 с.
10. Електричні вимірювання : навч. посіб. / Л.Д. Дудюк та ін. – Львів : Афіша, 2003. – 272 с.

#### **Допоміжна**

1. Schaumburg H. Sensoren,- B.G.Teubner, Stuttgart, 1992.
2. Hoffmann J. Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag, Leipzig, 2000.
3. Krishnamurthy, L., Raghavendra, N.V. Engineering metrology and measurements. – Oxford University Press, 2013. – 520p.
4. Stephen Crowder, Collin Delker, Eric Forrest, Nevin Martin. Introduction to Statistics in Metrology. – Springer, 2021. – 351p.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Методи та засоби вимірювання неелектричних величин. /Гамула П.Р., Скоропад П.І., Ришковський О.П. Львів, 2015.
6. Набродов В. З. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Підручник.- К.: Літера ЛТД, 2019. — 224 с.
7. Шикалов В.С. Технологічні вимірювання: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К:Кондор, 2007.
8. Єременко, В. С. Аналогові та цифрові вимірювальні прилади [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Єременко В. С., Монченко О. В. ; Нац. авіац. ун-т. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,83 Мбайт). – К.: НАУ, 2017. – 161 с. – Назва з екрана.
9. Перевірка та калібрування ЗВТ геометричних та механічних величин. URL: <https://11l.ink/tJBdO> (дата звернення 21.01.2023).
10. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Метрологічне забезпечення. Основні положення [Електронний ресурс]. – К.: Держстандарт України, 1994. – Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=78591](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=78591). – Назва з екрана.

11. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення [Електронний ресурс]. – К.: Держстандарт України, 1994. – Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=78591](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=78591). – Назва з екрана.
12. ДСТУ ISO 80000-1:2016 Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=69018](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69018). – Назва з екрана.
13. Взаємозамінність та технічні вимірювання : підручн. для вищ. та серед. техн. навч. закл. / за ред. А. П. Кудрін, В. В. Лубяний, В. Д. Хишко. Київ : Астра Пол, 2005. 208 с.  
<https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/33512>

## 11. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>
2. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
3. <http://www.portal.rada.gov.ua> - Верховна Рада України.
4. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.