

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



(підпис)

О.П. Потильчак

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2023 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 і найменування спеціальності)

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

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Черепашук Г.О. професор каф.303, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри

Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 24» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

к.т.н.

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

В.П. Сіроклин

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 5

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі

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

Форма здобуття освіти – *денна*

Дисципліна *обов'язкова*

Види навчальної діяльності – *лекції - 32, практичні заняття – 16, лабораторні роботи - 16.*

Види контролю – *модульний контроль, іспит*

Мова викладання – *українська*

Пререквізити – *фізика, хімія, математика, електротехніка, основи метрології, вимірювальні перетворювачі, метрологія та теорія вимірювань.*

Кореквізити – *засоби вимірювань і контролю якості, цифрові засоби вимірювань, автоматизація вимірювань.*

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.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

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

Тема 1.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Основні визначення геометричних величин. Механічні засоби вимірювань довжини.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

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

Тема 2.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Класифікація видів і методів вимірів. Технічні виміри й види технічного контролю. Забезпечення необхідної точності виміру.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Класифікація видів і методів вимірів. Технічні виміри і види технічного контролю. Забезпечення необхідної точності виміру.

Тема 3.

- *Форма занять: лекції, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Показники, що нормують, плоскопаралельні міри довжини (ПКМД). Порядок вибору мір блоку заданого розміру.*

- *Тема лабораторної роботи: Повірка індикатора годинного типу на ППГ-2А.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

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

Тема 4.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- Тема лабораторної роботи: *Повірка індикатора годинного типу на ППГ-2А.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Брусківі штрихові міри довжини та рулетки. Погрішності, що допускаються.

Тема 5.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Класифікація механічних засобів вимірювання довжини. Штангенприлади.*

- *Тема лабораторної роботи: Повірка штангенциркулів, мікрометрів та скоб індикаторних.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Класифікація механічних засобів вимірювання довжини. Штангенприлади, типи та конструкція. Припустима погрішність. Принцип Аббе.

Тема 6.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема лабораторної роботи: Повірка штангенциркулів, мікрометрів та скоб індикаторних.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Модулі ноніусів штангенприладів, використання штангенприладів. Вибір засобів вимірювання міри довжини.

Тема 7.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: Методи перевірки важільно-зубчастих головок на ППІ-4.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Мікрометричні прилади. Відліковий пристрій, прийоми вимірів. Припустима погрішність. Перевірка штанген- і мікрометричних приладів.

Тема 8.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: Методи перевірки важільно-зубчастих головок на ППІ-4.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Класифікація та призначення важільно-механічних приладів. Зубчасті вимірювальні головки. Стійки і штативи зубчастих вимірювальних головок.

Тема 9.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: Визначення дійсних розмірів деталі за допомогою вертикального оптиметра ОВЭ-1. Прийоми контролю розмірів калібрів-пробок на вертикальному довжиномірі.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Пружинні вимірювальні головки. Скоби і важільні мікрометри - конструкція та прийоми роботи з ними.

Модульний контроль.

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

Тема 10.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Засоби технічного контролю. Класифікація калібрів. Калібри для контролю лінійних розмірів.*

- *Тема лабораторної роботи: Визначення дійсних розмірів деталі за допомогою вертикального оптиметра ОВЭ-1. Прийоми контролю розмірів калібрів-пробок на вертикальному довжиномірі.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

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 11.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів великих та малих валів та отворів.*

- *Тема лабораторної роботи: Прийоми роботи на інструментальному мікроскопі. Контроль розмірів отворів малого діаметра.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

- *Питання до самостійної роботи: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Відхилення форми плоских поверхонь. Вимірювання діаметрів великих та малих отворів. Вимірювання діаметрів великих та малих валів.

Тема 12.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Кутові призматичні міри і повірочні трикутники.

Тема 13.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Методи та засоби виміру кутів і конусів. Кутоміри універсальні. Тригонометричні методи та засоби вимірів кутів і конусів.*
- *Тема лабораторної роботи: Проведення вимірів за допомогою кутомірів та уклономірів.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Методи і засоби виміру кутів і конусів. Кутоміри універсальні. Тригонометричні методи і засоби вимірів кутів і конусів.

Тема 14.

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Методи і засоби контролю горизонтальності та вертикальності розташування плоских і циліндричних поверхонь.*
- *Тема лабораторної роботи: Прийоми роботи на інструментальному мікроскопі. Контроль розмірів отворів малого діаметра.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування,*

матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.

Методи і засоби контролю горизонтальності та вертикальності розташування плоских і циліндричних поверхонь.

Тема 15.

- Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.

- Тема практичного заняття: Методи і засоби перевірки кутових мір. Гоніометричний метод, відносний контактний метод.

- Тема лабораторної роботи: Проведення вимірів за допомогою кутомірів та уклономірів.

- Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

- Обсяг самостійної роботи: 3 години.

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

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.

Методи і засоби перевірки кутових мір. Гоніометричний метод, відносний контактний метод.

Тема 16.

- Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

- Тема практичного заняття: Методи та засоби контролю і виміру точності циліндричних різьблень.

- Обсяг аудиторного навантаження: 5 годин.

- Обсяг самостійної роботи: 4 години.

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

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.

Методи і засоби контролю й виміру точності циліндричних різьблень. Методи і засоби контролю зубчастих коліс. Автоматизація контрольних операцій.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовний модуль 3. Оптичні методи і засоби вимірювань.

Тема 17.

- Форма занять: лекція, практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота.

- *Тема практичного заняття: Класифікація оптичних та оптико-механічних засобів вимірювання. Основні властивості оптичних методів, принцип автоколімації, оптичний важіль.*

- *Тема лабораторної роботи: Проведення геометричних вимірів за допомогою безконтактних дальномірів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

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

Тема 18.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема лабораторної роботи: Проведення геометричних вимірів за допомогою безконтактних дальномірів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Основні деталі та вузли оптичних приладів. Основні похибки оптичних систем.

Тема 19.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема лабораторної роботи: Повірка ПКМД на оптикаторі 01П моделі 15601.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*

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

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Оптикатори, оптиметри. Оптична схема вимірювальної трубки оптиметра. Відліковий пристрій і прийоми роботи.

Тема 20.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: Повірка ПКМД на оптикаторі 01П моделі 15601.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК, лабораторне обладнання.*

Оптико-механічні машини. Інструментальні й універсальні мікроскопи. Відлікові пристрої й пристосування.

Тема 21.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Побудова та використання сферометрів та інтерферометрів.

Тема 22.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 1 година.*
- *Обсяг самостійної роботи: 3 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.*

Інтерференційні методи вимірів. Принцип, що лежить в основі методу. Схема інтерферометра Майкельсона.

Тема 23.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування,*

матеріали, інструменти): ПК.

Контактний інтерферометр. Відліковий пристрій, ціна розподілу, припустимий погрішність, прийоми роботи. Абсолютний і відносний методи виміру ПКМД. Лазерні інтерферометри, їхнє застосування при вимірі відстаней.

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
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
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних та	0...5	2	0...10

практичних робіт			
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 3			
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
Всього за семестр			0...100

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.

Під час складання семестрового *іспиту* здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

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 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 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 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 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.

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

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=

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням на сайті кафедри за посиланням: <https://k303.khai.edu/>.

10. Рекомендована література

Базова

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., Калашніков Є.Є., Сироклин В.П. Вимірювальні перетворювачі. Лабораторний практикум. Х.: ХНАДУ, 2018.-78 с.

6. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т.- Львів: «Львівська політехніка», 2005.

Допоміжна

1. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин./ Под ред. Е.С. Полищука. К.: Вища школа, 1984.

2. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка. – Львів: «Бескід Біт», 2003. - 540 с.

11. Інформаційні ресурси

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