



# ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Третій (освітньо-науковий)*

Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка</i>
Освітня програма	<i>Метрологія та Інформаційно-вимірювальна техніка</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити, 90 годин, 36 годин лекцій, 54 години самостійна робота</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., проф. Володарський Євген Тимофійович, <a href="mailto:ver-1@ukr.net">ver-1@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/">https://do.ipk.kpi.ua/</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Технічні аспекти оцінювання відповідності» є однією із нормативних складових комплексної підготовки докторів філософії галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка». Дисципліна дає розуміння та навички застосування на практиці статистичних методів оцінювання якості продукції або процесів, у тому числі і лабораторних випробувань, шляхом зіставлення їх характерних параметрів з заданими нормами.

**Метою** дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти здатностей:

- володіння основними принципами організації та проведення експериментальних досліджень, статистичними методами прийняти рішень, оцінювати виникаючі при цьому ризики;
- володіння новітніми інформаційними вимірювальними технологіями.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання:**

- основних принципів та методів організації та проведення експериментальних досліджень, методів експериментальної інформатики, статистичного оброблення результатів та прийняття рішень.

#### **уміння:**

- застосовувати відповідні математичні методи, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, оцінювання показників якості.

- застосовувати сучасні методи ведення науково-дослідних робіт, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.
- для умов реального виробництва або випробувальної лабораторії, використовуючи результати експерименту, виявляти наявність не випадкових впливових величини, вводити додаткові критерії, які дозволяють зменшити або врахувати цей вплив на вірогідність прийняття рішення про відповідність.

**досвід:**

- застосовувати сучасні методики та програмне забезпечення експериментальних досліджень: розробляти робочі гіпотези, будувати адаптивні алгоритми прийняття рішень, застосовувати послідовну процедуру оцінювання відповідності, обирати тип контрольних карт та встановлювати границі попередження при моніторингу відповідності процесів .
- використовуючи отримані результати експериментального дослідження за допомогою пакету прикладних програм провести статистичну обробку експериментальних даних
- виходячи з отриманої експериментальних даних за допомогою математичного апарату прийняття рішень зробити висновок про відповідність та вказати ймовірність правдоподібності цього рішення.

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна «Технічні аспекти оцінювання відповідності» базується на знаннях, отриманих при вивчанні дисципліни «Теорія та практика експериментальних досліджень», «Репрезентативна теорія вимірювань» забезпечує підготовку докторської дисертації, як у теоретичному, так і практичному плані.

**3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Технічні аспекти оцінювання відповідності» складається з наступних розділів та тем:

• **Розділ 1. Оцінювання відповідності та невизначеність вимірювань**

Тема 1.1. Помилкові рішення при оцінюванні відповідності.

Тема 1.2. Невизначеність результатів прямих та опосередкованих вимірювань.

**Розділ 2. Інструментальна складова помилкових рішень при оцінюванні відповідності.**

Тема 2.1. Вплив співвідношення між складовими похибки вимірювального перетворення

Тема 2.2. Структурно-алгоритмічні методи підвищення вірогідності рішення відповідності.

Тема 2.2. Контроль відносних величин.

**Розділ 3 . Статистичне оцінювання інформативних параметрів технологічних процесів.**

Тема 2.1. Контрольні карти Шухарта.

Тема 2.1. Контрольні карти з накопиченням, CUSUM-карти.

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

**Базові джерела** (матеріали викладені в дистанційному курсі та <https://do.ipk.kpi.ua/>):

Л1. Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Середюк Г.Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Навчальний посібник. – Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.

**Додаткові джерела:**

Л.2 Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник / О.М.Василевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський. – Херсон: «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – 352 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

#### **Розділ 1. Оцінювання відповідності та невизначеність/непевності вимірювань.**

**Лекція 1.\*** Помилкові рішення при оцінюванні відповідності. (індивідуальне заняття. Л.1, стор.111-115)

**Лекція 2.** Оцінювання впливу випадкових величин на вірогідність прийняття рішення.

**Лекція 3.\*** Концепція невизначеності/непевності вимірювання (індивідуальне заняття. Л.2, стор.11-17)

**Лекція 4.** Невизначеність/непевність результатів прямих та опосередкованих вимірювань.

**Лекція 5.\*** Взаємозв'язок вірогідності прийняття рішення та невизначеності/непевності вимірювання. (індивідуальне заняття. Л.3, стор. 9-12)

#### **Розділ 2. Інструментальна складова помилкових рішень при оцінюванні відповідності.**

**Лекція 6.** Вплив співвідношення між складовими похибки вимірювального перетворення на ймовірність та характер помилкових рішень.

**Лекція 7.** Адитивна корекція вставок. Вимоги до точності формування допоміжної величини.

**Лекція 8\* .** Мультиплікативна корекція вставок. Точність формування допоміжної величини. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 137-139)

**Лекція 9 .** Контроль відносних величин. Ітераційне логометричне перетворення.

**Лекція 10\* .** Адаптивний контроль відносних величин. (індивідуальне заняття. Л.1, стор. 154-158 )

#### **Розділ 3 . Статистичне оцінювання інформативних параметрів технологічних процесів.**

**Лекція 11.** Контрольні карти Шухарта. Встановлення контрольних та попереджувальних границь.

**Лекція 12.\*** Чутливість карт Шухарта. (індивідуальне заняття. Л.3, стор.23-21 )

**Лекція 13.\*** Критерії визначення розладнання процесу на початковому етапі. (індивідуальне заняття. Л.3, стор.34-38 )

**Лекція 14.** Формування додаткових попереджувальних критеріїв розладнання технологічного процесу

**Лекція 15.\*** Підвищення вірогідності оцінки відповідності шляхом введення захисної смуги. (індивідуальне заняття. Л.3, стор. 45-50)

**Лекція 16.\*** Теоретичні аспекти побудови CUSUM-карт (індивідуальне заняття. Л.3, стор. 63-68)

**Лекція 17.** Графічне оцінювання CUSUM-карт з використанням V-маски. .

**Лекція 18.\*** Чисельний метод оцінювання CUSUM-карт із застосуванням схеми інтервалів прийняття рішень (індивідуальне заняття. Л.3, стор. 78-85 )

**Примітка:** Лекції, позначені \*, виносяться на індивідуальні заняття, коли число аспірантів у групі менше норми.

### 6. Самостійна робота аспіранта

. З дисципліни «Технічні аспекти оцінювання відповідності» передбачені наступні види самостійних занять:

- підготовка до аудиторних занять -16 години;
- виконання розрахунково-графічної роботи -15 годин;
- підготовка до модульної контрольної роботи -10 годин;
- підготовка до екзамену -10 годин.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### 1. . Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

1. Студентом в обов'язковому порядку відвідуються всі види аудиторних занять з дисципліни
2. Самостійні та індивідуальні завдання захищаються згідно встановлених термінів.
3. Розрахунково-графічна робота захищається на 8 – 9 тижнях занять.
4. Штрафні бали призначаються за несвоєчасний захист самостійних та індивідуальних завдань, РГР. Заохочувальні бали призначаються за використання оригінальних підходів при виконанні індивідуальних завдань.
5. Відсутність на модульній контрольній роботі без поважних причин є підставою для не атестації студента. МКР не перескладаються.
6. Студенти при виконанні самостійних завдань та РГР повинні дотримуватись правил академічної доброчесності.

#### 2. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни «Технічні аспекти оцінювання відповідності» розраховується зі 100 балів. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на лекційних заняттях (18 занять);
- виконання модульної контрольної роботи (1 МКР);
- розв'язок домашніх завдань;
- виконання розрахунково-графічної роботи.

Поточний контроль:

Робота на практичних заняттях:

- активна творча робота – 3 бали;
- плідна робота – 2-1 бали;
- пасивна робота – 0 балів.

Виконання модульної контрольної роботи:

МКР складається з однієї підсумкової контрольної роботи, яка проводиться в письмовій формі при першій атестації, тривалістю дві академічні години, та оцінюються з 4 балів:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 4 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 3 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 2 бали;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

Якщо студент не з'явився на МКР без поважної причини, його результат оцінюється нулем балом без можливості написання МКР.

Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР):

- творчо виконана робота з поясненнями – 15-14 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 13-11 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 10-7 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

За запізнення з поданням розрахунково-графічної роботи на перевірку нараховується штрафний -1 бал.

### **Календарний контроль:**

Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів та виконання всіх практичних завдань (на час атестації). Умовою другої атестації – отримання не менше 35 балів, виконання всіх практичних завдань (на час атестації) за умови виконання модульної контрольної роботи.

### **Семестровий контроль:**

Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх індивідуальних та самостійних робіт, виконання модульної контрольної роботи, зарахування розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг не менше 60 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить одне теоретичних запитання (завдання) і два практичних

#### **Система оцінювання теоретичних запитань**

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 15-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10-9 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

#### **Система оцінювання практичного запитання**

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 17-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 14-12 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### **3. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, надається за тиждень до заліку на електронну пошту групи

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено професором кафедри ІВТ, д.т.н., професором Володарським Євгеном Тимофійовичем

Ухвалено кафедрою ІВТ (протокол № 4 від 24.06.2020 року)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету<sup>1</sup> (протокол № 4/20 від 25.06.2020 року)

<sup>1</sup>Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.