

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**



Сергій ПЕТРОВ

травня 2023 року

**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ**

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Ступінь вищої освіти доктор філософії (PhD)

Нормативний термін навчання 4 роки

Харків – 2023

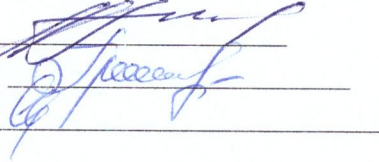
Програма вступного іспиту до аспірантури для здобувачів наукового ступеня доктора філософії (PhD): галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації; спеціальність 175 Інформаційно-вимірювальні технології

**Програму склали:**

доктор технічних наук, професор Роман ТРИЦЬ

кандидат технічних наук, доцент Ганна ГРИНЧЕНКО

кандидат технічних наук, доцент Олена ЧЕРНЯК

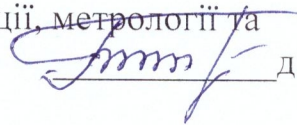


Узгоджено на засіданні кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

(протокол № 9 від 21 квітня 2023 року)

Завідувач кафедри автоматизації, метрології та

енергоефективних технологій



д. техн. н., проф. Геннадій КАНЮК

Узгоджено на засіданні Вченої ради Української інженерно-педагогічної академії  
(протокол № 10 від 28 квітня 2023 року)

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ д. пед. н., проф. Олена КОВАЛЕНКО



**ЗМІСТ**

|  |    |
|--|----|
| 1. Пояснювальна записка.....             | 4  |
| 2. Зміст програми.....                   | 5  |
| 3. Критерії оцінювання.....              | 10 |
| 4. Список рекомендованої літератури..... | 11 |

## 1. Пояснювальна записка

*Мета вступного фахового випробування* полягає у визначенні професійної компетентності й готовності вступників до навчання в аспірантурі, що передбачає єдність теоретичної, практичної професійно-педагогічної підготовки і проведення наукових досліджень у вищій школі.

Зміст програми сформовано за основними розділами курсу «Метрологія»: «Кваліметрія», «Інженерія якості», «Системи управління якістю», «Статистичні методи контролю».

Відповідно, мають бути сформовані й продемонстровані такі компетентності:

- визначати та обґрунтовувати завдання сучасної стандартизації, працювати із законодавчими актами та нормативними документами, складати та оформлювати згідно з існуючими вимогами нормативні документи;
- розробляти стандарти підприємства та технічні умови на продукцію, застосовувати технічні регламенти із підтвердження відповідності, оцінювати економічну ефективність стандартизації;
- володіти методами теорії проведення експериментальних досліджень, виконувати вимірювання фізичних величин, оцінювати похибки та невизначеності результатів вимірювання;
- використовувати сучасні принципи забезпечення якості та володіти методикою розробки систем управління підприємств;
- визначати і обґрунтовувати конкретні завдання навчально-виховного впливу на особистість, виходячи із загальної мети виховання у національній вищій школі та базуючись на особистісно-соціальному підході;
- впроваджувати принципи процесного підходу до організації праці.

## **2. Зміст програми вступного фахового випробування «Інформаційно-вимірювальні технології»**

### ***РОЗДІЛ 1. МЕТРОЛОГІЯ***

#### **Становлення та розвиток метрології як науки**

Історія розвитку метрології в Україні. Роль метрології у розвитку науково-технічного прогресу. Засоби вимірювальної техніки. Їх класифікація. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Класифікація похибок засобів вимірювальної техніки. Вимоги до забезпечення єдності вимірювань. Систематичні і випадкові похибки. Числові характеристики випадкових похибок. Закони розподілу випадкових похибок. Визначення вірогідних інтервалів для істинного значення вимірюваної величини, що має нормальний розподіл з відомим значенням середнього квадратичного відхилення. Точкове оцінювання параметрів розподілу випадкових величин і відхилень. Вірогідні інтервали для істинного значення вимірюваної величини при невідомих параметрах розподілу результатів спостереження. Вірогідний інтервал для середнього квадратичного відхилення за емпіричними даними

Розроблення та удосконалення теоретичних основ метрології, в тому числі загальної теорії вимірювань, теорії похибок, теорії надійності засобів вимірювальної техніки, теорії вимірювальних перетворень та теорії передавання вимірювальної інформації. Розроблення нових принципів та методів вимірювань, в тому числі фізичних досліджень з метою використання найновіших досягнень науки для створення нових методів вимірювання та засобів вимірювань.

*Основні поняття:* метрологія, вимірювальна техніка, метрологічні характеристики, похибки, єдність вимірювань, теорія вимірювань.

#### **Основи єдності мір та вимірювань**

Державна метрологічна система. Організаційна структура - метрологічні служби. Нормативна база державної метрологічної системи. Наукова та технічна основи державної метрологічної системи. Вимоги законодавства України щодо проведення вимірювань. Вимірювання. Методи вимірювань та похибки. Створення та удосконалення наукових основ єдності мір та вимірювань, в тому числі удосконалення еталонів, удосконалення мір фізичних величин та засобів вимірювань, створення наукових основ державних випробувань вимірювальних засобів, розроблення та удосконалення нормативної документації в галузі вимірювальної техніки (стандарти, технічні умови, інструкції та методичні вказівки).

Визначення статистичних параметрів розподілу на підставі побудови гістограми. Визначення геометричної функції щільності розподілу. Перевірка нормальності результатів спостереження. Виявлення грубих похибок. Сукупне опрацювання декількох низок спостережень. Опрацювання нерівнорозсіяних низок спостережень. Опрацювання результатів опосередкованих вимірювань. Визначення

сумарної похибки. Критерій нехтовних похибок. Правила округлень. Опрацювання сукупних та сумісних вимірювань.

*Основні поняття:* метрологічна система, метрологічні служби, еталон, засоби вимірювань, нормативна документація.

### **Законодавча метрологія**

Узаконення (стандартизації) термінів та їх означень, систем чи сукупності одиниць, систем еталонів, фізичних величин та засобів вимірювань, узаконення класів точності засобів вимірювальної техніки та методики оцінювання їх точності. Узаконення стандартних довідкових даних, методик повірки та контролю вимірювальних засобів, методи контролю та атестації якості продукції (атестація - офіційне підтвердження визнаних компетентних органів відповідності певним характеристикам продукції встановлених кваліфікаційним ознакам).

*Основні поняття:* система еталонів, повірка, стандартизація, відповідність, вимірювальні засоби, методи контролю, атестація.

## **РОЗДІЛ 2. КВАЛІМЕТРІЯ**

### **Кваліметрія як наука і її практичне використання в управлінні якістю**

Кваліметрія: поняття, види, об'єкти. Методи кваліметрії в управлінні якістю. Якість як об'єкт управління. Методи кваліметрії в управлінні якістю. Методи кваліметрії та їх використання в управлінні якістю. Методи прийняття управлінських рішень, засновані на теорії кваліметрії.

Сутність кваліметрії, її завдання і роль в управлінні якістю. Методи визначення чисельних значень показників якості продукції. Принципи і методи оцінки рівня якості продукції. Методологія і методика виміру продукції, процесів в соціології, психології, логістиці, педагогіці, медицині і багатьох інших видах людської діяльності, пов'язаної з управлінням. Прогнозування потреб, технічного рівня і якості. Розробка методів визначення чисельних значень показників якості. Розробка принципів і методів оцінки якості. Вибір оптимального варіанту продукції для її розробки і постановки на виробництво. Визначення оптимальних показників якості, їх нормування, розробка ТУ і стандартів на нову продукцію. Визначення науково-технічного рівня НТД.

*Основні поняття:* кваліметрія, управління якістю, методи оцінки, показники якості, технічні умови, стандарти.

### **Використання методів кваліметрії в управлінні якістю**

Класифікація та номенклатура показників якості. Планування підвищення якості виготовлення продукції. Планування технічного рівня і якості. Методи проведення контролю та випробувань. Визначення доцільності капітального ремонту та визначення якості його проведення. Моделі сертифікації продукції та систем якості.

Проведення зовнішніми організаціями оцінок систем якості суміжників і постачальників (сировини, матеріалів, комплектуючих деталей і т.п.). Принципи проведення внутрішніх оцінок своєї системи якості і її різних підсистем. Сертифікація систем якості. Атестація виробництва.

Методологічні основи створення інтегрованих систем менеджменту та їх документальне супровід. Виконання звітних та підготовка інформаційних матеріалів про якість та конкурентоспроможність продукції.

*Основні поняття:* класифікація, номенклатура, показники якості, технічний рівень, оцінка, продукція, процес, нормативне забезпечення.

### **РОЗДІЛ 3. ІНЖЕНЕРІЯ ЯКОСТІ**

#### **Державна система стандартизації України. Стандарти та їх застосування**

Загальні відомості про стандартизацію. Основні терміни та їх визначення з стандартизації. Організація роботи зі стандартизації в Україні. Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації. Рада стандартизації. Технічні комітети стандартизації. Інші суб'єкти, що займаються стандартизацією. Мета та основні принципи державної політики у сфері стандартизації. Об'єкти стандартизації.

Порядок розроблення і прийняття, перевірки, внесення змін та перегляду стандартів. Порядок застосування стандартів. Застосування стандартів у технічних регламентах та інших нормативно-правових актах. Знак відповідності національним стандартам. Види стандартів. Позначення стандартів і нормативних документів.

*Основні поняття:* стандарти, технічні комітети, стандартизація, технологічна документація, державна система стандартизації.

#### **Поняття про метрологічне забезпечення, його основи, мету та завдання**

Поняття про метрологічне забезпечення та його основи. Мета та основні завдання метрологічного забезпечення. Єдність і точність вимірювань.

Поняття фізичної величини. Види величин. Поняття одиниці фізичної величини і види значень. Одиниці фізичних величин. Принципи побудови систем одиниць та види одиниць. Розмірності фізичних величин. Міжнародна система одиниць СІ. Еталони одиниць фізичних величин.

Поняття і види засобів вимірювальної техніки. Класифікація вимірювальних приладів. Загальні відомості про нестандартизовані ЗВТ.

Структура метрологічної служби України. Функції державної метрологічної служби. Загальні положення та завдання метрологічної експертизи. Організація і порядок проведення метрологічної експертизи. Метрологічна експертиза конструкторської документації. Метрологічна експертиза технологічної документації. Організація робіт з метрологічної атестації. Порядок проведення метрологічної атестації та оформлення результатів. Організація і порядок проведення метрологічної перевірки.

Мета, об'єкти та види державного контролю і нагляду. Державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань. Державний метрологічний нагляд за кількістю фасованого товару в упаковках. Акредитація на

право проведення державних випробувань, метрологічної перевірки і калібрування засобів вимірювальної техніки, вимірювань, атестації методик виконання вимірювань. Права і обов'язки державних інспекторів з метрологічного нагляду.

*Основні поняття:* державний контроль, акредитація, метрологічна атестація, метрологічний нагляд вимірювальна техніка, атестація, випробування, єдність вимірювань, метрологічна перевірка.

### **Основи теорії якості**

Стадії формування якості продукції. Основні поняття з забезпечення якості та систем якості. Мережа процесів в організації та системі якості. Види контролю якості.

Системи технічного контролю. Система бездефектного виготовлення продукції. Система бездефектної праці. Системи забезпечення якості за допомогою інженерно-технічних заходів. Формування комплексного підходу до проблеми забезпечення якості. Створення комплексної системи управління якістю продукції - новий етап у вирішенні проблеми забезпечення якості. Напрямки удосконалення систем якості. Міжнародні та державні стандарти з управління якістю та забезпечення якості.

Фактори, що зумовлюють якість продукції. Елементи системи якості. Вимоги до елементів системи якості. Виконання функцій оперативного управління (коригувальних та запобіжних дій) у системі якості. Виконання функцій стратегічного управління (системної діяльності з поліпшенням якості) у системі якості

Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації. Вимоги до документації органу з сертифікації. Акредитація органу з сертифікації. Вимоги до органів з сертифікації систем якості та порядок їх акредитації. Вимоги до персоналу органу з сертифікації. Вимоги до документації органу з сертифікації. Порядок акредитації органу з сертифікації систем якості. Інспекційний контроль діяльності акредитованого органу з сертифікації. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації. Порядок акредитації випробувальних лабораторій. Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій. Припинення або скасування дії акредитації лабораторії. Вимоги до аудиторів та порядок їх акредитації. Критерії оцінки аудиторів. Права, обов'язки і відповідальність аудиторів. Атестація аудиторів. Скасування сертифікатів аудиторів. Процедура визначення результатів сертифікації продукції, що імпортується.

Політика в ЄС з оцінювання відповідності. Комплексний підхід до взаємного визнання результатів сертифікації. Європейські модулі на стадіях життєвого циклу продукції.

Підтвердження відповідності у законодавчо-регульованій сфері.

*Основні поняття:* випробувальні лабораторії, якість, комплексний підхід, сертифікація, європейське модулі, аудитор, технічний контроль.



## **Міжнародне співробітництво України в галузі метрології, стандартизації, сертифікації та управління якістю**

Міжнародна організація міри ваг. Міжнародна організація законодавчої метрології. Комітет з оцінки відповідності САЗСО. Комітет з захисту інтересів споживачів (СОРОІСО). Діяльність Європейського союзу (ЄС) в галузі стандартизації. Європейський комітет з стандартизації (СЕМ). Європейський комітет з стандартизації в електротехніці (СЕМЕІЕК). Основні міжнародні та європейські організації в галузі сертифікації та акредитації. Європейська організація з випробувань і сертифікації. Технічний комітет ІЗО/ТК176. Міжнародна конференція з акредитацій випробувальних лабораторій.

*Основні поняття:* міжнародні організації, міжнародні стандарти, відповідність, метрологія, якість.

## **РОЗДІЛ 4. СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

### **Інструменти і технології управління якістю**

Сім інструментів управління якістю. Технологія розгортання функції якості. FMEA-аналіз. Управління відносинами із споживачами. CALS-технології. Концепція "Шість сигм". Статистичні методи контролю якості. Діаграма Парето (Pareto Diagram). Причинно-наслідкова діаграма Ісікави (Cause and Effect Diagram). Контрольна карта (Contrat Chait). Гістограма (Histogram). Діаграма розкиду (Scatter Diagram). Метод розшарування (Stratification). Контрольні листки. Функціонально-вартісний аналіз. Збалансована система показників. "Система 20 ключів"

*Основні поняття:* методи контролю, інструменти, споживачі, діаграма, контрольні карти, система показників.

### 3. Критерії бальної оцінки знань вступників

Відповідь на питання оцінюється по прийнятій бальній системі з виставлянням бала від 0 до 100:

- бал 35-59 виставляється при відсутності відповіді на запитання або повністю неправильній відповіді;

- бал 60-73 виставляється, якщо надана не повна відповідь на запитання, або відповідь містить значні помилки;

- бал 74-82 виставляється при повній відповіді, але з наявністю незначних неточностей і несуттєвих помилок;

- бал 90-100 виставляється при повній, правильній і обґрунтованій відповіді на запитання.

Кожен білет складається з трьох питань, відповіді на які надаються окремо. Оцінка знань визначається на основі округленого середнього арифметичного бала, отриманого аспірантом (здобувачем) за відповіді на кожне питання екзаменаційного білету.

Загалом аспірант може отримати 100 балів згідно шкали оцінювання ECTS:

90-100 балів – відмінно (A)

82-89 балів – добре (B)

74-81 балів – добре (C)

64-73 балів – задовільно (D)

60-63 балів – задовільно (E)

1-59 балів – незадовільно (F/FX)

#### 4. Перелік рекомендованої літератури

1. Сертифікація та підтвердження відповідності: навч. посіб. для здобувачів вищ. освіти освітнього ступеня "магістр" денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка/ Р. М. Тріщ, Г. С. Грінченко; Укр. інж.-пед. акад.. - Харків: Мадрид, 2021. - 227 с.
2. Системи захисту середовища існування: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів інж.-пед. спец./ Р. М. Тріщ, Г. С. Кіпоренко; [Укр. інж.-пед. акад.]. - Київ: Освіта України, 2012. - 272 с.
3. Стандартизація, управління якістю та сертифікація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ В. П. Курок, В. М. Галай ; за заг. ред. В. П. Курок; Глухів. нац. пед. ун-т ім. О. Довженка. - Глухів: ГНПУ, 2013. - 193 с.
4. Метрологія та стандартизація: навч. посібник для студ. вищих навч. закл./ Р. М. Тріщ [та ін.]; Укр. інж.-пед. акад.. - Харків: УПА, 2014. - 443 с.
5. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>
6. [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997\\_102](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997_102)
7. [http://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/nacionalna\\_standartizacija/5-1-0-1729](http://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/nacionalna_standartizacija/5-1-0-1729)
8. European Committee for Standardization, CEN (n.d.). Retrieved from: <https://www.cen.eu/Pages/default.aspx>
9. European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC (n.d.). Retrieved from: <https://www.cenelec.eu/>
10. European Telecommunications Standards Institute, ETSI (n.d.). Retrieved from: <https://www.etsi.org/>
11. International Organization for Standardization, ISO (n.d.). Retrieved from: <https://www.iso.org/home.html>
12. International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector, ITU-T (n.d.). Retrieved from: <https://www.itu.int/en/ITU-T/Pages/default.aspx>
13. International Electrotechnical Commission, IEC (n.d.). Retrieved from: <https://www.iec.ch/>