

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

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньо-наукової програми



(підпис)

Роман ТРИШ
(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

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

Інформаційні методи оцінювання якості

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G6 Інформаційно-вимірювальні технології

Освітня програма: Якість та інформаційно-вимірювальні системи

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Загальна інформація про викладача

Фото	ПІБ: Тріщ Роман Михайлович
	Посада: завідувач кафедри мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: доктор технічних наук
	Вчене звання: професор
	Перелік дисциплін, які викладає: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Інформаційні методи оцінювання якості,</i> 2. <i>НДР магістра</i>
Напрями наукових досліджень:	<i>кваліметрія; метрологія; статистичні методи контролю якості; оцінка ризиків продуктів, процесів, систем; міжнародні стандарти систем управління якістю.</i>

Фото	ПІБ: Лазько Ірина Володимирівна
	Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Інформаційні методи оцінювання якості</i> 2. <i>Управління якістю в системі технічного регулювання</i>
Напрями наукових досліджень:	<i>Стандартизація, технічне регулювання, кваліметрія, управління якістю, оцінка відповідності, аналіз ризиків, оцінка ризиків, управління ризиками, сталий розвиток, Якість 4.0, інтелектуальна власність</i>

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 86) <u>заочна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (4 аудиторних, з яких: лекції – 2, практичні – 2; СРЗ – 146)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні (семінарські), самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	-

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – формування у майбутніх фахівців системи знань та навичок використання математичних моделей, інформаційних систем та статистичних методів для аналізу, моделювання та прогнозування показників якості в складних технічних та управлінських системах (СУЯ).

Завдання:

- навчитися будувати графи процесів і виявляти в них «слабкі ланки» (ізольовані або тупикові вузли);
- опанувати методи ідентифікації аномалій (викидів), щоб виключити спотворення результатів аналізу;
- визначати закони розподілу: обирати адекватну математичну модель для опису реальних фізичних процесів;
- навчитися розрізняти випадкові та систематичні впливи на процес за допомогою непараметричних критеріїв;
- розраховувати ймовірність виходу показників якості за межі допуску в майбутньому (зокрема через ланцюги Маркова);
- перетворювати різнорідні параметри у єдину безрозмірну шкалу для комплексного оцінювання об'єктів.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Здатність працювати в міжнародному контексті.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері якості та інформаційно-вимірювальних систем та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з інформаційно-вимірювальних технологій та суміжних галузей.

Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у науковому пізнанні, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті у сфері комп'ютерних наук.

Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем наукового пізнання, а також до застосування сучасних методологій у сфері якості та інформаційно-вимірювальних систем.

Програмні результати навчання (РН):

Мати передові концептуальні та методологічні знання з якості та інформаційно-вимірювальних систем і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідної галузі, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень та ін.) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

Розуміти загальні принципи та методи дослідження у сфері якості та інформаційно-вимірювальних систем, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері якості та інформаційно-вимірювальних систем та у викладацькій практиці.

Здійснювати пошук та критичний аналіз інформації, концептуалізацію та реалізацію наукових проектів з якості та інформаційно-вимірювальних систем.

Уміти управляти змістом, розкладом, вартістю, якістю, ризиками, людськими ресурсами та комунікаціями науково-технічних проектів в аерокосмічній галузі з відповідністю вимогам міжнародних стандартів

Знати філософсько-світоглядні засади, сучасні тенденції, напрямки і закономірності розвитку вітчизняної та світової науки в умовах глобалізації й уміння їх використовувати в науково-дослідній та професійній діяльності у різних галузях, у тому числі аерокосмічній галузі.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Нормативно-метрологічні та інформаційно-аналітичні основи забезпечення якості

Тема 1. Система технічного регулювання України та її роль у забезпеченні якості продукції

Стисла анотація. Розглядається система технічного регулювання України як комплекс правових норм, технічних регламентів, стандартів і процедур оцінки відповідності, спрямованих на забезпечення безпеки та якості продукції. Аналізується структура технічних регламентів, механізми ринкового нагляду та гармонізація із законодавством ЄС.

Теми практичних занять. Аналіз технічного регламенту для конкретного виду продукції: визначення обов'язкових вимог, модулів оцінки відповідності та необхідних доказових документів.

Самостійна робота. Підготовка аналітичної довідки щодо структури системи технічного регулювання України.

Тема 2. Національна метрологічна система України та єдність вимірювань у забезпеченні якості

Стисла анотація. Розглядається структура національної метрологічної системи: законодавча база, державні еталони, метрологічні служби, забезпечення простежуваності вимірювань. Аналізується роль метрології у гарантуванні точності та достовірності результатів випробувань.

Теми практичних занять. Побудова схеми метрологічної простежуваності результату вимірювання.

Самостійна робота. Приклад організації забезпечення єдності вимірювань на підприємстві.

Тема 3. Вимоги до випробувальних і калібрувальних лабораторій та їх акредитація (ISO/IEC 17025)

Стисла анотація. Розглядаються вимоги до компетентності лабораторій: персонал, обладнання, верифікація та валідація методик, оцінка невизначеності вимірювань, забезпечення достовірності результатів. Аналізуються принципи акредитації та процедура підтвердження технічної компетентності.

Теми практичних занять. Аналіз документації лабораторії відповідно до ISO/IEC 17025.

Самостійна робота. Розроблення фрагмента процедури внутрішнього аудиту або оцінки невизначеності.

Тема 4. Процедури оцінки відповідності продукції та стандарти систем управління якістю

Стисла анотація. Розглядаються принципи оцінки відповідності: випробування, інспекція, сертифікація, декларування відповідності. Аналізуються модулі оцінки відповідності та роль стандартів серії ISO 9000.

Теми практичних занять. Визначення алгоритму підтвердження відповідності вимогам до виробу.

Самостійна робота. Порівняльний аналіз сертифікації продукції та СУЯ.

Тема 5. Сертифікація персоналу як елемент системи забезпечення якості (ISO/IEC 17024)

Стисла анотація. Розглядаються принципи оцінки компетентності персоналу та вимоги до органів сертифікації персоналу.

Теми практичних занять. Розроблення схеми сертифікації фахівця.

Самостійна робота. Формування профілю компетентностей спеціаліста.

Тема 6. Інформаційні системи та інформаційне забезпечення оцінювання якості

Стисла анотація. Розглядається роль інформаційних систем у зборі, обробці та зберіганні даних про якість продукції і процесів. Аналізується структура інформаційних потоків, джерела даних та нормативна база інформаційного забезпечення кваліметричного аналізу.

Теми практичних занять. Побудова схеми інформаційного забезпечення процесу оцінювання якості.

Самостійна робота. Підготовка прикладу структури даних для оцінювання якості технологічного процесу.

Тема 7. Процеси систем управління якістю як об'єкти кваліметрії

Стисла анотація. Розглядається процесний підхід у СУЯ, моделі «чорного ящика», графічні та матричні моделі процесів. Аналізуються показники зв'язаності, надійності та структурної ефективності систем.

Теми практичних занять. Побудова графової моделі процесів СУЯ та аналіз зв'язків.

Самостійна робота. Оцінювання структурної ефективності процесної моделі підприємства.

Тема 8. Моніторинг і аналіз показників якості у часі

Стисла анотація. Розглядаються методи аналізу часових рядів показників якості, коефіцієнти розсіювання та запасу точності. Аналізуються підходи до оптимізації параметрів якості процесів.

Теми практичних занять. Вибір визначальних показників якості продукції методом медіан.

Самостійна робота. Аналіз часових рядів показників якості реального процесу.

Тема 9. Аномалії у даних та методи статистичної діагностики

Стисла анотація. Розглядаються причини виникнення аномалій у даних, методи їх виявлення та обробки. Аналізуються критерії Граббса, Діксона, правило трьох сигм та графічні методи.

Теми практичних занять. Комплексний метод оцінювання якості продукції.

Самостійна робота. Порівняльний аналіз методів очищення вибірок.

Модульний контроль 1

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Статистичне моделювання, контроль та прогнозування стабільності систем якості

Тема 10. Закони розподілу показників якості та інформаційні характеристики

Стисла анотація. Розглядаються закони розподілу випадкових величин, класифікація кривих Пірсона та методи визначення типу розподілу. Аналізуються показники асиметрії, ексцесу та λ -характеристики.

Теми практичних занять. Визначення закону розподілу показника якості.

Самостійна робота. Аналіз адекватності статистичної моделі розподілу.

Тема 11. Марківські процеси у моделюванні показників якості

Стисла анотація. Розглядається математичний апарат марківських процесів для моделювання станів систем якості, матриці переходів та ймовірності станів.

Теми практичних занять. Побудова матриці переходів станів якості.

Самостійна робота. Моделювання динаміки станів системи якості.

Тема 12. Прогнозування якості на основі марківських моделей

Стисла анотація. Розглядається застосування марківських моделей для прогнозування стабільності процесів та ризику браку.

Теми практичних занять. Прогнозування ризиків виходу процесу за межі допуску методом ланцюгів Маркова.

Самостійна робота. Прогнозування стабільності технологічного процесу.

Тема 13. Стаціонарність та стабільність процесів якості

Стисла анотація. Розглядаються поняття стаціонарності процесів, фактори нестабільності та методи перевірки сталості параметрів.

Теми практичних занять. Перевірка стаціонарності процесу за статистичними даними.

Самостійна робота. Аналіз факторів нестабільності виробничого процесу.

Тема 14. Методи статистичного контролю та аналізу процесів

Стисла анотація. Розглядаються методи статистичного контролю, критерії серій, інверсій, медіанних різниць та довірчі межі показників якості.

Теми практичних занять. Застосування контрольних карт і непараметричних критеріїв.

Самостійна робота. Оцінювання стабільності процесу за статистичними критеріями.

Тема 15. Універсальні методи оцінювання показників якості

Стисла анотація. Розглядаються математичні моделі перетворення показників якості у безрозмірну шкалу та універсальні функції оцінювання.

Теми практичних занять. Розрахунок узагальненого показника якості.

Самостійна робота. Побудова моделі оцінювання якості продукції.

Тема 16. Прогнозування та оцінювання випадковості показників якості

Стисла анотація. Розглядаються методи регресійного аналізу, критерій Аббе-Лінніка та методи прогнозування показників якості у часі.

Теми практичних занять. Оцінювання випадковості ряду спостережень.

Самостійна робота. Побудова прогнозової моделі показників якості процесу.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено

6. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

7. Методи контролю

Проведення аудиторних занять (лекцій та практичних занять), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
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 освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі. Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60–74): Мати базовий рівень знань і навичок. Виконати практичні та домашні завдання на достатньому рівні.

Добре (75–89): Володіти ґрунтовними базовими знаннями і навичками. Успішно виконати всі завдання на високому рівні. Продемонструвати вміння виконувати й захищати практичні роботи вчасно, з аргументованими поясненнями прийнятих рішень і запропонованих заходів.

Відмінно (90–100): Виконати всі контрольні завдання з оцінкою «відмінно». Володіти досконалими знаннями всіх тем і вміти впевнено застосовувати їх на практиці.

9. Політика навчального курсу

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Пропущені на протязі семестру заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами під час самотійної роботи. Захист завдань здійснюється протягом занять або щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених викладачем.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

10. Методичне забезпечення

1. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8649>

11. Рекомендована література

Базова

1. Тріщ Р. М. Оцінка технологічних систем по параметру якості / Р. М. Тріщ // Вісник Хмельницького нац. ун-ту. – Хмельницький. – 2007. – № 1. – С. 51–54.
2. Тріщ Г.М. Система залежностей для оцінювання процесів систем управління якістю підприємств / Г. М. Тріщ // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 4(3). – С. 60–63.
3. Моніторинг і контроль складних стохастичних систем: монографія / Г.В. Сніжної, О.В.Томашевський, С.М. Степаненко – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. – 124 с. ISBN 978-617-529-373-7.
4. Статистичні методи контролю якості для студентів спеціальності 073 «Менеджмент», 015 «Професійна освіта (економіка)». Укладач: Завгородня Є.Є. – Старобільськ: Альма-матер, 2017. – 74 с.

Допоміжна

1. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT) : ДСТУ ISO 9001:2015. – [Чин. від 01.07.2016] – К. : Держстандарт України, 2015. – 60 с. –(Національний стандарт України).
2. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 160 с.
3. Кузьмичов А.І. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень. Навч. Пос./ Бишовець Н.Г., Кузьмичов А.І., Куценко Г.В., Омецинська Н.В., Юсипів Т.В. – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 200 с.
4. ДСТУ 3514-97 Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. - 59с.
5. ДСТУ ISO 8258-2001 Статистичний контроль. Контрольні карти Шухарта – [Чинний від 2003–01–01].– К.: Держспоживстандарт України, 2003. –32 с.
6. ДСТУ ISO/TR 7871:2004 (ISO/TR 7871:1997, IDT) Статистичний контроль. Контрольні карти кумулятивних сум. Настанови щодо контролю якості та аналізу даних з використанням методик CUSUM – 47 с.
7. ДСТУ ISO 7873:2004 (ISO 7873:1993, IDT) Статистичний контроль. Контрольні карти для арифметичного середнього з попереджувальними межами – 18 с.
8. Закон України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності». № 124-VIII від 15 січня 2015 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>

12. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu/>
3. Цифровий репозитарій наукових та освітніх матеріалів Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» <https://dspace.library.khai.edu/xmlui/?locale-attribute=uk>