

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

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Олег ЧУГАЙ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G5 «Електроніка, електронні комунікації,
приладобудування та радіотехніка»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: “Мікро- та наносистемна техніка”

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025 рік

Розробник: доцент, к.т.н., доц.  Андрій МИХАЙЛОВ
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 303)
інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості

Завідувач кафедри _____ к.т.н., доц.  Віталій СІРОКЛИН
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

_____ Здобувач групи 354  _____ Артем БЄЛАШОВ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: *Михайлов Андрій Георгійович*

Посада: *доцент кафедри інтелектуальних вимірjuвальних систем та інженерії якості*

Науковий ступінь: *кандидат технічних наук*

Вчене звання: *доцент*

Перелік дисциплін, які викладає:

Вступ до фаху,

Вступ до загальної теорії систем,

Автоматизація експериментальних досліджень

Напрями наукових досліджень:

- інформаційно-вимірjuвальні системи,

- моделювання технічних систем.

Контактна інформація: *e-mail: a.mykhaylov@khai.edu*

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 3 кредити ЄКТС / 90 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 16; СРЗ – 50);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит.
Пререквізити	Науково-дослідна робота магістра, Інформаційно-діагностичні системи

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

Мета вивчення:

Мета навчальної дисципліни: - дати знання про основні методи автоматизації експериментальних досліджень та їх використання для математичного моделювання та дослідження інформаційно-вимірювальних систем.

Завдання навчальної дисципліни: дати знання та сформувати вміння стосовно основних методів автоматизації експериментальних досліджень та їх використання для математичного моделювання та дослідження інформаційно-вимірювальних систем.

Компетентності які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти таких компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.

ФК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.

ФК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і нанoeлектронних приладах та системах.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.

ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.

ПРН11. Досліджувати процеси у мікро- та нанoeлектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.

ПРН12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та нанoeлектроніки.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Особливості експериментального дослідження, типи й завдання експериментальних досліджень, їх класифікація.

Тема 1. Введення. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Система основних понять експерименту. Особливості експериментального дослідження. Типи й завдання експериментальних досліджень, їх класифікація.

Тема 2. Методика пошуку інформації та вибір напрямку наукового дослідження. Сучасні методи роботи з інформацією. Сучасні методи Semantic Web.

Тема 3. Експериментальні методи дослідження, їх переваги та недоліки. Типові задачі з аналізу виробничої інформації, що вирішуються. Автоматична побудова онтологій.

Тема 4. Метод моделювання. Аналітичні методи дослідження. Моделювання при дослідженнях. Математичне та фізичне моделювання.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Статистичні методи дослідження.

Тема 5. Статистичні методи дослідження. Планування експерименту. Математичне планування експерименту у наукових дослідженнях.

Тема 6. Імітаційне моделювання.

Складання простих планів повних факторних експериментів за допомогою пакету Statgraphics Plus.

Тема 7. Програмні пакети для автоматизованої обробки експериментальних даних. Використання пакету програм GRETL, Mplus. Оцінювання параметрів моделі із застосуванням методу найменших квадратів. Оцінювання міри відповідності моделі. Статистичний аналіз в пакеті Mplus, пошук додаткових змішаних змінних.

Тема 8. Методи систематизованого пошуку.

Вирішення завдань, пов'язаних з аналізом даних. Математична статистика. Кластеризація як тип навчання без вчителя.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачені.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри та індивідуальних (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Поточний контроль виконання практичних робіт. Модульний контроль. Семестровий контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – 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...2	8	0...16
Виконання та захист практичних робіт	-	-	-
Модульний контроль	0...10	2	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання та захист практичних робіт	0...2	8	0...16
Модульний контроль	0...10	2	0...20
Домашнє завдання	0...20	1	0...20
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль проводиться у разі відмови здобувача від 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 двох теоретичних запитань (по 30 балів) та практичного (40 балів).

Таблиця 8.2 – Шкали 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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Знати сутність наукового вивчення і творчого підходу до досліджень. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою “відмінно”. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. У разі відсутності на практичних заняттях здобувач зобов'язаний опрацювати матеріал відповідних практичних робіт, використовуючи підручники та методичні посібники. Контроль якості опрацювання здійснюється під час захисту практичних робіт.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Кошовий М.Д. Теорія і практика планування експериментів : навч. посібн. / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. – 155 с.
2. Кошовий, М. Д. Теорія і практика моделювання інформаційно-вимірювальних систем: підручник / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2014. – 126 с. (з грифом МОНУ).
3. Кошовий, М. Д. Інформаційно вимірювальні системи промислового призначення: учб. Посібн. / М. Д. Кошовий, А. Г. Михайлов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2003. – 153 с.
4. Дистанційний курс дисципліни "Автоматизація експериментальних досліджень" у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1312>

11. Рекомендована література

Базова

1. Чапський Є.О. Математичні методи та моделі в розрахунках на ЕОМ: Посібник до виконання лабораторних робіт. – Одеська державна академія холоду, 2008.- 49 с.
2. Проектування інформаційних систем. Посібник // за ред. В.С. Пономаренка. – К.: Видавничий центр "Академія", 2002. – 488 с.
3. Корягін М.В. Основи наукових досліджень: Навч. посіб. / М.В. Корягін, М.Ю. Чік – Київ : Видавництво Алерта, 2019. – 492 с.
4. Основи наукових досліджень: навчальний посібник для студентів вищ. навч. закладів / Н. М. Сидоренко, А. М. Волобуєва ; МОНУ, КНУ ім. Т. Шевченка. – Київ : ВПЦ "Київський університет, 2015. – 212.

15. Бодров В.С., Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г. Математико-статистичні методи досліджень: Курс лекцій для магістрантів спеціальностей напряму 0917 „Харчова технологія та інженерія,,„ напряму 0902 „Інженерна механіка,, та напряму 0905 „Енергетика,, ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2007. – 106 с.
6. Тимченко А.А. Системні дослідження в науці та техніці. Частина II. Технологія наукових досліджень. - Черкаси: ЧДТУ, 2006. - 68 с. - (Бібліотечка науково-технічного журналу "Вісник ЧДТУ")
7. Барковський В.В. Теорія ймовірностей і математична статистика/ В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
8. Фещур Р.В. Статистика: навчальний посібник / Фещур Р.В., Барвінський А.Ф., Кічор В.П. – 3-є видання оновлене і доповнене. – Л.: «Інтелект-Захід», 2006. – 256 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://khai.edu>
2. <http://jna.bio.gov.ua/article/view/118316>
3. <http://ignatenko.vk.vntu.edu.ua/file/dae4d2cb1cc73f6dc5ee57179d229abd.pdf>