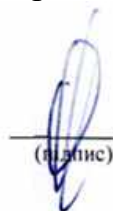


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Олег ЧУГАЙ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Мікро- та наносистемна техніка
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Потильчак О.П., 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 «21» 08 2025 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Віталій СІРОКЛИН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач групи 354


(підпис)

Артем БЄЛАШОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: *Потильчак Олексій Петрович*

Посада: *доцент кафедри 303*

Науковий ступінь: *кандидат технічних наук*

Вчене звання: *доцент*

Перелік дисциплін, які викладає:

Розрахунок функціональних вузлів ЗВТ

Основи сучасної схемотехніки

Сучасні питання вимірювання параметрів ЛА

Інтелектуальні засоби вимірювальної техніки

Напрями наукових досліджень:

- *методи підвищення точності засобів вимірювальної техніки;*
- *розробка вимірювальних перетворювачів з цифровим виходом.*

Контактна інформація: *e-mail: o.potylchak@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> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (56 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 24; СРЗ – 64);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	Науково-дослідна робота магістра, Інформаційно-діагностичні системи

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

Мета – формування у здобувачів фахових знань щодо проектування, діагностики та експлуатації інтелектуальних засобів вимірювальної техніки (ЗВТ).

Завдання – навчити здобувача користуватися сучасними методами проектування, діагностики та експлуатації інтелектуальних засобів вимірювальної техніки, засвоєння сучасних методів інтелектуалізації ЗВТ, методів і засобів діагностики інтелектуальних ЗВТ та застосування на практиці методології аналізу.

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)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.

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

Спеціальні 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.

ФК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.

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.

ПРН2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.

ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.

ПРН5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.

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

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Загальні питання побудови інтелектуальних ЗВТ

Тема 1. Вступ. Функції, які виконують інтелектуальні ЗВТ.

Розглянуто основні переваги інтелектуальних ЗВТ у порівнянні з традиційними. Наведено опис обчислювальних, управляючих, контролерних і сервісних функцій інтелектуальних ЗВТ.

Лекція 1. Вступ. Функції, які виконують інтелектуальні ЗВТ.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Тема 2. Інтелектуальні вимірювальні перетворювачі.

Розглянуто особливості будови та основні функціональні вузли інтелектуальних вимірювальних перетворювачів. Наведено інформацію про функції, переваги та проблеми інтелектуальних вимірювальних перетворювачів. Описано заходи щодо підвищення метрологічних характеристик вимірювальних перетворювачів.

Лекція 2. Інтелектуальні вимірювальні перетворювачі. Частина 1.

Лекція 3. Інтелектуальні вимірювальні перетворювачі. Частина 2.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Змістовий модуль 2. Особливості застосування мікроконверторів

Тема 3. Інтелектуальні АЦП (мікроконвертори).

Розглянуто особливості будови мікроконверторів. Наведено загальні відомості про мікроконвертор ADuC824.

Лекція 4. Інтелектуальні АЦП (мікроконвертори).

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Тема 4. Модулі АЦП мікроконвертора ADuC824.

Розглянуто властивості, функції, характеристики та блок-схеми модулів основного та додаткового АЦП мікроконвертора ADuC824.

Лекція 5. Модулі АЦП мікроконвертора ADuC824.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Тема 5. Особливості застосування модулів АЦП мікроконвертора ADuC824.

Для модулів основного та додаткового АЦП мікроконвертора ADuC824 розглянуто: діапазони вхідних сигналів, роботу з однополярними та біполярними вхідними сигналами, вбудовані засоби живлення датчиків і контролю цілісності зовнішніх ланцюгів, зовнішні та внутрішні джерела опорної напруги.

Лекція 6. Особливості застосування модулів АЦП мікроконвертора ADuC824.

Практичне заняття 1. Вивчення реєстрів обслуговування основного АЦП мікроконвертора ADuC824.

Практичне заняття 2. Вивчення реєстрів обслуговування додаткового АЦП мікроконвертора ADuC824.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 6. Організація скидання та живлення мікроконвертора ADuC824.

Для мікроконвертора ADuC824 розглянуто особливості апаратної організації скидання під час увімкнення живлення, а також організацію його живлення.

Лекція 7. Організація скидання та живлення мікроконвертора ADuC824.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Модульний контроль 1.

Самостійна робота здобувача – підготовка до модульного контролю.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. *Послідовні порти мікроконвертора ADuC824*

Тема 7. Послідовний інтерфейс SPI мікроконвертора ADuC824.

Розглянуто особливості роботи мікроконвертора ADuC824 під час обміну даними через послідовний інтерфейс SPI.

Лекція 8. Послідовний інтерфейс SPI мікроконвертора ADuC824.

Практичне заняття 3. Послідовний інтерфейс SPI мікроконвертора ADuC824.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до захисту практичної роботи.

Тема 8. Послідовний інтерфейс мікроконвертора ADuC824, сумісний з I2C.

Розглянуто особливості роботи мікроконвертора ADuC824 під час обміну даними через послідовний інтерфейс, сумісний з I2C.

Лекція 9. Послідовний інтерфейс мікроконвертора ADuC824, сумісний з I2C.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Тема 9. Послідовний інтерфейс UART мікроконвертора ADuC824.

Розглянуто особливості роботи мікроконвертора ADuC824 під час обміну даними через послідовний інтерфейс UART.

Лекція 10. Послідовний інтерфейс UART мікроконвертора ADuC824.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Змістовий модуль 4. Програмовані логічні контролери

Тема 10. Основні відомості про програмовані логічні контролери (ПЛК).

Розглянуто особливості застосування та класифікацію ПЛК. Наведено відомості про будову ПЛК та його функціональні вузли.

Лекція 11. Основні відомості про програмовані логічні контролери (ПЛК).

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу.

Тема 11. Програмовані логічні контролери ПЛК110[M02] і ПЛК210.

Розглянуто будову, характеристики, схеми включення програмованих логічних контролерів ПЛК110[M02] і ПЛК210. Описано особливості використання дискретних входів розглянутих ПЛК.

Лекція 12. Програмовані логічні контролери ПЛК110[M02] і ПЛК210.

Практичне заняття 4. Використання дискретних входів ПЛК.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до захисту практичної роботи.

Тема 12. Програмовані логічні контролери ПЛК63 і ПЛК150.

Розглянуто будову, характеристики, схеми включення програмованих логічних контролерів ПЛК63 і ПЛК150. Описано особливості підключення зовнішніх аналогових датчиків до розглянутих ПЛК.

Лекція 13. Програмовані логічні контролери ПЛК110[M02] і ПЛК210.

Практичне заняття 5. Використання аналогових входів ПЛК.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до захисту практичної роботи.

Тема 13. Застосування ПЛК для вирішення задач вимірювання та контролю.

Розглянуто конкретні приклади застосування ПЛК для вирішення задач вимірювання та контролю.

Лекція 14. Застосування ПЛК для вирішення задач вимірювання та контролю.

Практичне заняття 6. Обробка вхідних аналогових сигналів у ПЛК.

Самостійна робота здобувача – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до захисту практичної роботи.

Модульний контроль 2.

Самостійна робота здобувача – підготовка до модульного контролю.

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 заліку.

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
Модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 2 теоретичних запитань та 1 практичного завдання. За повну правильну відповідь на теоретичні запитання здобувач отримує по 30 балів. За повністю правильно виконане практичне завдання – 40 балів.

Таблиця 8.2 – 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 мінімум знань та умінь. Виконати завдання усіх практичних занять. Знати особливості застосування мікроконверторів у ЗВТ. Вміти використовувати ПЛК для вирішення задач вимірювання та контролю.

Добре (75-89). Твердо мати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати завдання практичних занять в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у завданнях. Знати принципи проектування і побудови інтелектуальних ЗВТ. Вміти конфігурувати основні функціональні вузли інтелектуальних ЗВТ (мікроконвертори та ПЛК).

Відмінно (90-100). Повністю знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі принципи, які покладені в основу побудови інтелектуальних ЗВТ. Вміти будувати електричну принципову схему інтелектуального ЗВТ. Знати особливості застосування модулів АЦП мікроконвертора ADuC824, способи організації його скидання та живлення. Безпомилково виконувати та захищати всі завдання практичних занять в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у завданнях.

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. Бикова Т.В., Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Сучасні інтерфейси для вимірювальної техніки. – Навч. посібник до курс. та дипл. проектування. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2009. – 107 с.

2. Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Застосування мікроконверторів у засобах вимірювальної техніки. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2022. – 68 с.

3. Потильчак О.П., Черепашук Г.О. Застосування програмованих логічних контролерів у засобах вимірювальної техніки. – Навч. посібник до курс. та дипл. проектування. – Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2024. – 68 с.

4. Дистанційний курс дисципліни "Інтелектуальні засоби вимірювальної техніки" у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9412>

11. Рекомендована література

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.

2. Паламар М. І. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 157 с.

3. Грицунов О.В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.

4. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник у 2 т./М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 1300 с.

5. Мікропроцесорна техніка: підручник/ Ю.І.Якименко, Т.О.Терещенко, Є.І.Сокол, В.Я.Жуйков, Ю.С.Петергеря; За ред. Т.О.Терещенко. – 2-ге вид. перероб. Та доповн.– К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004. – 440 с.

6. Галкін, П. В. Програмування ПЛК в CODESYS : навч. посіб. / П. В. Галкін, І. І. Ключник. – Харків : ФОП Панов А. М., 2019. – 92 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://aqteck.com.ua/ua/gotovi-rishennja>
2. <https://aqteck.com.ua/ua/projects>
3. <https://aqteck.com.ua/ua/programovani-logichni-kontrolery>
4. <https://www.analog.com/en/products/aduc834.html>
5. <https://www.analog.com/en/products/aduc847.html>
6. <https://www.analog.com/en/products/aduc7060.html>