

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

Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Євген КАЛАШНІКОВ

(ініціали та прізвище)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ ЗАСОБІВ
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (КУРСОВИЙ ПРОЄКТ)**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка

(код і найменування спеціальності)

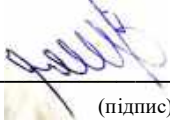
Освітня програма: Мікро- та наносистемна техніка

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Шевченко В.І., к.т.н., доцент  (прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальних
вимірювальних систем та інженерії якості

Протокол № 1 від «21» 08 2025 р.

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

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач групи 344  Павло БАЛКОВИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: *Шевченко Володимир Іванович*

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

Науковий ступінь: *к.т.н.*

Вчене звання: *доцент*

Перелік дисциплін, які викладає:

«Електронні пристрої вимірювальної техніки»,

«Основи конструювання засобів вимірювальної техніки»,

«Основи теорії надійності вимірювальних і обчислювальних комплексів»,

«Manufacturing Process of CSE»

Напрями наукових досліджень:

Розробка і виготовлення прототипів винаходів;

Підвищення точності систем управління;

Підвищення надійності систем управління

Контактна інформація:

e-mail: v.shevchenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	8
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 2 кредити ЄКТС / 60 годин (18 аудиторних, з яких: практичні – 18; СРЗ – 42)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – диф. залік
Пререквізити	Вища математика, фізика, електротехніка, основи метрології, електронні пристрої вимірювальної техніки, основи конструювання засобів вимірювальної техніки

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у здобувачів фахових знань щодо основних методик розробки конструкції приладу з урахуванням технічного завдання, вимог та програмних засобів для розрахунку та конструювання засобів вимірювальної техніки.

Завдання – навчити здобувача розробляти конструкцію приладу по технічному завданню з урахуванням вимог та програмних засобів.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування знань з електроніки.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети

ФК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ФК4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.

ФК6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці приладів фізичного та біомедичного призначення.

ФК7. Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації .

ПРН4. Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.

ПРН5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.

ПРН9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.

ПРН10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки

ПРН13. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПРН14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Конструювання приладу.

Тема 1.

- *Форма занять: практичні заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Контрольна робота (вхідний контроль).*

Вступ. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Вхідний контроль.

Тема 2.

- *Форма занять: практичні заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Постановка задачі конструкторської роботи згідно до умов РГР «Конструювання пристрою». Об'єм завдання – 20...30 сторінок А4, 2...3 ескізи схем А3.*
- *Тема практичного заняття: Визначення основних показників призначення і аналіз технологічності конструкції печатних плат, вузлів.*
- *Тема практичного заняття: Розробка загальної конструкції приладу з урахуванням умов експлуатації.*
- *Питання до самостійного вивчення: Виконання конструкторської роботи згідно до умов РГР «Конструювання пристрою». Об'єм завдання – 20...30 сторінок А4, 2...3 ескізи схем А3.*

Постановка задачі конструкторської роботи. Розробка загальної конструкції приладу. Вибір електронної бази.

Тема 3.

- *Форма занять: практичні заняття, самостійна робота.*
- *Тема практичного заняття: Вибір матеріалів несучих конструкцій приладів.*
- *Тема практичного заняття: Вибір з'єднувачів.*
- *Тема практичного заняття: Вибір конструкції друкованої плати.*
- *Тема практичного заняття: Вибір засобів та моделі кріплення навісних елементів, розрахунок і вибір віброізоляторів приладових пристроїв.*
- *Тема практичного заняття: Тепловий розрахунок приладу.*
- *Тема практичного заняття: Оцінка конструкторських рішень по захисту вузлів та приладів ВОК від дії кліматичних факторів.*
- *Тема практичного заняття: Оцінка конструкторських рішень по захисту вузлів та приладів ВОК від дії механічних впливів.*
- *Тема практичного заняття: Оцінка конструкторських рішень по*

захисту вузлів та приладів ВОК від дії електромагнітних впливів

- *Тема практичного заняття: Розрахунок екранів для вузлів радіоапаратури.*
- *Тема практичного заняття: Попередній розрахунок печатних плат. Вибір класу точності і трасування печатних плат.*

- *Питання до самотійного вивчення: Виконання конструкторської роботи згідно до умов РГР «Конструювання пристрою». Об'єм завдання – 20...30 сторінок А4, 2...3 ескізи схем А3.*

Розробка конструкції приладу. Розрахунок навісних елементів та друкованих вузлів. Тепловий розрахунок приладу. Проектування та розрахунок амортизаційної системи.

Модульний контроль – контроль пояснювальної записки конструкторської роботи. Диференційний залік.

5. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають самостійну роботу у вигляді виконання курсового проєкту, який має на меті поглиблене вивчення основних методик розробки конструкції приладу з урахуванням технічного завдання, вимог та програмних засобів для розрахунку та конструювання засобів вимірювальної техніки.

6. Методи навчання

Проведення практичних занять, консультації за розкладом кафедри, самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Оцінювання знань здобувачів здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які передбачають поточний та семестровий (диф. залік) види контролю, та можливі додаткові контрольні заходи.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсового проєкту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0...40	0...30	0...30	100

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

Необхідний обсяг знань й умінь для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Виконати та захистити курсовий проєкт. Знати основні поняття, принципи.

Добре (75-89). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати курсовий проєкт з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у ньому.

Відмінно (90-100). Досконало знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Захистити курсовий проєкт з оцінкою «відмінно».

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

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=ukr&caller_mode=KNMZ&disciplinesearch=yes&combiningAND=1&theme_cond=all_theme&is_ttp=0&knmz_doctype_list=0&qualificationlevel_list=0&search_fld=&discipline_list=0&department_list=16&knowledgearea_list=0&speciality_knmz_list=0&syllabus_list=0&responsibility_fld=&action=subscribe&list_id=1&email=

Дистанційний курс дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5000>

11. Рекомендована література

Базова

1. Основи конструювання засобів вимірювальної техніки: підруч./ М.Д. Кошовий, В.О. Книш, О.В. Заболотний та ін.. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2010. – 234 с.

2. Конструювання вузлів і приладів вимірювально-обчислювальних комплексів. – М.Д. Кошовий. – Навч. посібник для студентів приладобудівних і радіотехнічних спеціальностей вищих закладів освіти. – Харків: ФАКТ-Нац. аерокосмічний ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2000. – 179 с.

3. Зіньковський, Ю. Ф. Проектування радіоелектронної апаратури [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спец. “Електронні комунікації та радіотехніка” / Ю. Ф. Зіньковський, Л. О. Уривський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,63 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 390 с.

4. Осадчук О. В., Крилик Л. В. Конструювання і технологія приладів мікро- та наноелектроніки. Вінниця: ВНТУ, 2016. 58 с.

5. Основи конструювання: навчальний посібник / Є. М. Травніков, В. С. Лазебний, Г. Г. Власюк та ін.; за загальною редакцією В. С. Лазебного. Київ: «КАФЕДРА», 2015. 285 с.

Допоміжна

1. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. посібник до лаб. практикуму / М.В. Цеховський, О.В. Світличний, О.В. Заболотний, В.О. Книш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 80 с.

2. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. наочний посібник / М.В. Цеховський, О.В. Світличний. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 124 с.

3. Конструювання та технологія виробництва техніки реєстрації інформації: У 3-х кн. Кн. 2. Основи конструювання: Навчальний посібник / Є. М. Травніков, В. С. Лазебний, Г. Г. Власюк, В. В. Пілінський, В. М. Співак, В. Б. Швайченко. За загальною редакцією В. С. Лазебного – К.: «КАФЕДРА», 2015. – с.: іл.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>
2. <https://aqteck.com.ua/ua/gotovi-rishennja>
3. <https://aqteck.com.ua/ua/projects>
4. https://ocw.tudelft.nl/course-lectures/introduction-measurements-measurement-systems/?utm_source=chatgpt.com
5. https://welib.org/slow_download/7062475f401fec2ab87bfd7e7adf1186/0/0