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

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О.О. Зеленського (№ 504)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


_____ Ірина ВАСИЛЬЄВА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«31» серпня 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вимірювальна цифрова техніка в інфокомунікаціях»
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інжиніринг і програмування інфокомунікаційних систем»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: ***перший (бакалаврський)***

Силабус введено в дію з 01.09.2026

Харків – 2026 р.

Розробник: Кожемякіна Н.В., доцент, канд.техн.наук
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського № 504
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ Володимир ЛУКІН
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувачка гр. 539 _____ Каріна САМОХАТКА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Кожемякіна Надія Володимирівна

Посада: доцент

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:
Основи теорії цифрового зв'язку, Основи інфокомунікацій, Виробнича практика, Нормативно-правова база та стандарти в інфокомунікаціях, Антенні пристрої і комплекси, Контрольно-вимірювальне обладнання радіоелектронних систем

Напрями наукових досліджень:
підвищення якості цифрової обробки даних у мультимедійних системах, стиснення мультимедійних даних, нейронні мережі та машинне навчання, мережі передачі даних та IT-інфраструктура

Контактна інформація: n.kozhemiakina@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	5
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 16; СРЗ – 72)
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	Вища математика. Фізика. Основи теорії кіл.

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

Мета вивчення: формування у студентів теоретичних, конструкторських та технологічних навиків і знань, необхідних для подальшого розвинення проектування та виробництва засобів вимірювальної техніки, методів вимірювань, критеріїв вибору і застосування засобів вимірювальної техніки для вимірювань електричних і неелектричних величин, які допоможуть вирішувати задачі забезпечення телекомунікаційних пристроїв та інфокомунікаційних систем на різних етапах їх життєвого циклу, формування навичок застосування стандартів і нормативно-технічних документів.

Завдання: опанування теорії похибок, принципів дії та будови засобів вимірювальної техніки; ознайомлення з основами метрологічного забезпечення сучасного виробництва в сфері зв'язку; опанування основних навичок раціонального обрання методів вимірювань і засобів вимірювальної техніки в інфокомунікаціях; опанування основних навичок вимірювання електричних і неелектричних величин; опрацювання результатів вимірювань та подання їх у стандартних формах; виконання правил техніки безпеки при вимірюваннях.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі інформаційних та комунікаційних засобів та технологій, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК2 застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК4 знати та розуміти предметну область та розуміти професійну діяльність;

ЗК5 спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК9 використовувати навики здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК2 вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;

СК6 проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах;

СК7 до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки;

СК10 здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;

СК11 складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань;

СК13 організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

Програмні результати навчання:

ПРН10 здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів;

ПРН11 вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж,

радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;

ПРН13 здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Вимірювання та засоби вимірювальної техніки

Тема 1. Основні відомості про вимірювання і засоби вимірювальної техніки.

Поняття фізичної величини. Види фізичних величин. Одиниці фізичних величин. Види систем одиниць. Міжнародна система одиниць. Вимірювання і вимірювальна інформація. Класифікація вимірювань. Класифікація методів вимірювань. Засоби вимірювальної техніки.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 2. Обробка результатів вимірювання

Класифікація похибок та причини їх виникнення. Прямі та непрямі методи вимірювання. Систематичні похибки вимірів. Причини їх виникнення. Вилучення систематичних похибок при прямих вимірюваннях. Випадкові похибки. Способи опису результатів, які мають випадкові похибки. Випадкові похибки при прямих вимірюваннях. Найбільш імовірне значення вимірюваної величини та оцінка його похибки. Середньоквадратична оцінка похибки окремого вимірювання. Оцінка похибки та надійності результату вимірювань. Похибки результатів прямих вимірювань при малому та великому числі спостережень. Обробка результатів вимірів. Грубі промахи та їх виключення. Випадкові похибки при непрямих вимірюваннях. Рекомендації щодо вибору законів розподілу похибок при вимірюваннях в інфокомунікаціях

Тема лабораторної роботи: Обробка результатів вимірювань в радіоелектроніці та телекомунікаціях. Нормативна база у сфері проведення вимірів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 3. Схеми вимірювальних приладів

Класифікація засобів вимірювання. Загальні структурні схеми вимірювальних пристроїв .

Тема лабораторної роботи: Побудова схем у програмному середовищі

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 4. Вимірювання частоти та інтервалів часу. Вимірювання амплітудно-частотних та імпульсних характеристик

Класифікація пристроїв для дослідження форми, спектру та нелінійних викривлень сигналів. Цифрові осцилографи. Особливості та структурні схеми. Осцилографічні вимірювання. Спостереження осцилограм. Вимірювання напруги. Вимірювання інтервалів часу. Вимірювання частоти. Основні електричні характеристики та параметри осцилографа.

Тема лабораторної роботи: Дослідження та вимірювання основних параметрів сигналів за допомогою мультиметра та цифрового осцилографа.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 5. Генератори та синтезатори частоти

Класифікація генераторів. Параметри генераторів синусоїдальних коливань. Особливості НЧ генераторів. Особливості ВЧ генераторів. Типові структурні схеми ВЧ генераторів. НВЧ генератори. Генератори імпульсів. Генератори шумових сигналів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 6. Вимірювання напруги

Класифікація вольтметрів. Структурні схеми електронних вольтметрів. Цифрові вольтметри. Вимірювання постійної напруги. Вимірювання змінної напруги.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 7. Вимірювання потужності

Класифікація пристроїв для вимірювання потужності. Методи вимірювання потужності.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Модульний контроль 1 (виконання тестових завдань)

Змістовний модуль 2. Вимірювання в інфокомунікаціях

Тема 1. Загальні відомості про цифрову вимірювальну техніку в інфокомунікаціях

Інтерфейси автоматизованих систем вимірювальної техніки. Мікропроцесорні автоматизовані системи. Комп'ютерно-вимірювальні автоматизовані системи

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 2. Вимірювання параметрів бездротових мереж передачі даних

Основні характеристики сигналів бездротових мереж передачі даних. Вимірювання амплітудно-частотних параметрів сигналів. Спеціальні вимірювальні засоби та програмні додатки для інспектування мереж. Особливості проведення вимірювань та обробки даних в інфокомунікаціях.

Тема лабораторної роботи:

1. Вимірювання рівня основних параметрів локальних бездротових мереж.
2. Вимірювання рівня основних параметрів глобальних бездротових мереж.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 3. Нормування та стандарти при виконанні вимірювань в інфокомунікаціях

Нормування метрологічних характеристик автоматизованих засобів вимірювань.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 4. Програмні засоби для виконання вимірювань в інфокомунікаціях

Області застосування мікропроцесорних обчислювальних засобів. Вбудовані системи контролю та управління. Локальні системи накопичення та обробки інформації.

Тема лабораторної роботи: Аналіз та моделювання компонентів інфокомунікаційних систем в програмних додатках.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Модульний контроль2 (виконання тестових завдань)

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

6. Методи навчання

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

1) переконання у значущості навчання;
2) вимоги;
3) створення ситуації зацікавленості.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

1) пояснювально-ілюстративний;
2) словесний (розповідь, лекція, бесіда, пояснення);
3) наочний (ілюстрація, демонстрація);
4) практичний (вправи).

7. Методи контролю

Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік

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 лабораторних робіт	0...7	3	0...21
Модульний контроль	0…22	1	0…22
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0…1	6	0…6
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	3	0...21
Модульний контроль	0…22	2	0…22

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 50 запитань (теоретичних та практичних). Максимальна кількість балів, яку можна отримати за вірну відповідь на одне запитання , складає 2 бали.

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. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та виконати розрахункові завдання. Вміти користуватися вимірювальними приладами та самостійно проводити вимірювання заданих фізичних величин, вміти проводити обробку отриманих результатів та робити висновки щодо їх нормальності.

Добре (75 - 89). Твердо знать мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти обумовлювати правильність вибору методу вимірювання та типу вимірювального приладу. Правильно використовувати вимірювальний прилад у загальній схемі. Знати конструкцію вимірювальних приладів та їх принцип дії. Вміти розраховувати та виключати похибки вимірювань для отримання найбільш точних результатів.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Досконало знати конструкцію приладів, вміти пояснити вплив процесів, як сторонніх так і таких, що в ньому відбуваються, на остаточний результат вимірювання.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

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 Кодексом академічної доброчесності та забезпечення її дотримання Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут». Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування 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 етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут».

10. Методичне забезпечення

1. Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського (№ 504) [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://dict.khai.edu
2. Електронний ресурс Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» https://library.khai.edu
3. Курс у віртуальній навчальній системі «Ментор» Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7510

11. Рекомендована література

Базова

1. Бабак В. П., Бабак С. В., Єременко В. С. та ін. — Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем : підручник / Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. — 496 с.
2. Туз Ю. М., Шумков Ю. С., Козир О. В. — Електротехнічні пристрої інформаційно-вимірювальних систем : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 301 с.
3. Григоренко І. В., Кондрашов С. І., Григоренко С. М. — Інформаційно-вимірювальні технології та системи : навчальний посібник / НТУ «ХПІ», 2023. — 254 с.
4. Вступ до техніки вимірювань. Конспект лекцій / уклад.: І.Д. Шовкун, О.В. Семеновська, Т.А. Саурова – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 147 с.

Допоміжна

1. Закон України " Про електронні комунікації" 16.12.2020 № 1089-IX (зі змінами) / Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#Text.
2. Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність” № 1314- VII від 05.06.14 (зі змінами, Редакція від 15.11.2024) / Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text
3. Основи стандартизації та сертифікації: підручник для студентів вищ. навч. закл. / О. М. Величко, В. Ю. Кучерук, Т. Б. Гордієнко, В.М.Севастьянов. За заг. ред. О.М.Величка. - Херсон : Олді-плюс, 2013. - 364 с. - Библиогр.: с. 315.
4. І.М. Бондаренко, О.В. Глухов, О.О. Кравчук Електронні системи:

Навчальний посібник для студентів спеціальності «Електроніка» /І.М. Бондаренко, О.В. Глухов, О.О. Кравчук. – ХНУРЕ, 2019. -240 с.

5. Г. І. Хімічева та ін. — Інформаційні та вимірювальні системи: теорія і практика : навчальний посібник / Київський національний університет, 2018
6. Навчальний посібник — «Віртуальні контрольно-вимірювальні прилади і системи» : Львів: Магнолія, теоретичні засади розробки віртуальних систем, програмні інструменти (LabVIEW)

12. Інформаційні ресурси

1. Програмне середовище для моделювання: Tinkercad - free web app for 3D design, electronics, and coding [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.tinkercad.com.
2. Програмне середовище для моделювання: Multisim [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.multisim.com.