

49

1

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис)

М. Ф. Бабаков

(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Інструментальні засоби інфокомунікаційних технологій

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 Телекомунікації та радіотехніка

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Робоча програма Інструментальні засоби інфокомунікаційних технологій
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка
освітньою програмою Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби

« 31 » серпня 2023 р., – 10 с.

Розробник: Олійник В.М. доцент кафедри №502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	<p>Галузь знань <u>17 Електроніка та телекомунікації</u> (шифр і найменування)</p> <p>Спеціальність <u>172 Телекомунікації та радіотехніка</u> (код і найменування)</p> <p>Освітня програма <u>Радіоелектронні комп'ютеризовані засоби</u> (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: другий (магістерський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/150		7-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3		Лекції*
		24 годин
самостійної роботи студента – 6,375		Практичні, семінарські*
		24 годин
		Лабораторні*
	-	
	Самостійна робота	
	102 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

48/102

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну-дві години залежно від розкладу занять.

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета навчання – метою викладання навчальної дисципліни «Інструментальні засоби інфокомунікаційних технологій» є набуття професійних знань про специфіку створення інформаційних технічних систем, використання радіоелектронних засобів в інженерній практиці, в тому числі в авіації і медицині.

Завдання - основними завданнями вивчення дисципліни «Інструментальні засоби інфокомунікаційних технологій» є процеси перетворення фізичних факторів, які несуть інформацію про технічний або біологічний об'єкт в електричні сигнали і функціонально пов'язані з комплексом цільових значимих показників.

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

Загальні компетентності:

- здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі радіотехніки та телекомунікації, що передбачає здійснення інновацій при розробці, виробництві, експлуатації інформаційно-вимірювальних систем будь - якого призначення (ІК);

- здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання (ЗК1);

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК3);

- здатність генерувати нові ідеї (креативність), виявляти, ставити та вирішувати проблеми, знаходити шляхи щодо їх вирішення з використанням інформаційно-вимірювальних систем (ЗК6);

- здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері радіотехніки та телекомунікацій з використанням інформаційно-вимірювальних систем (ФК1);

- здатність організувати і проводити експериментальні дослідження при розробці, виробництві та експлуатації інформаційно-вимірювальних систем (ФК4);

- здатність вибирати алгоритми опрацювання вимірювальної інформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації обчислень (ФК8).

Програмні результати навчання (ПРН) відповідно до освітньої програми:

- знання і розуміння основних понять з проектування, виробництва, експлуатації, контролю та випробувань, технічної діагностики радіоелектронних комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем будь якого призначення та їх математичного та комп'ютерного моделювання (ПРН 2);

- спроможність аналізувати складні інженерні задачі, процеси і системи відповідно до спеціалізації; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; уміння інтерпретувати результати вимірювань (ПРН 4);

- знання алгоритмів і схем проведення експериментальних досліджень інформаційно-вимірювальних систем на основі радіоелектронних комп'ютеризованих засобів в цілому та в окремих її елементів (ПРН 6);

- знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу інформаційно-вимірювальних систем на основі радіоелектронних комп'ютеризованих засобів (ПРН 8);

- знання основних принципів організації і побудови інформаційно-вимірювальних систем, вміння враховувати особливості галузей їх застосування, визначати точносні характеристики систем і окремих їх модулів (ПРН 12).

Міждисциплінарні зв'язки:

- дисципліна **ґрунтується** на знаннях з вищої математики, фізики, схемотехніки, датчиків та вимірювальних перетворювачів, основ проектування радіоелектронних засобів (РЕЗ), елементної бази радіоелектроніки, методів та засобів експериментальних досліджень, технічної діагностики РЕЗ;
- дисципліна **забезпечує** дипломне проектування.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальні засади побудови інструментальних засобів інфокомунікаційних систем.

ТЕМА 1. Основні положення та визначення для інструментальних засобів інфокомунікаційних технологій (ІЗІКТ).

Технічна система. Поняття інформації та її властивості. Структура вимірювань. Загальні принципи побудови та застосування ІЗІКТ. ІЗІКТ – як складова технічних засобів інженерії. Визначення цільової функції інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Опис об'єкту (процесу) як джерела інформації.

ТЕМА 2. Загальна структура інформаційно-вимірювальної системи.

Функціональний зв'язок елементів в узагальненій структурі ІВС. Засоби вимірювальної техніки. Первинні вимірювальні перетворювачі. Вимоги до датчиків, вимірювальних перетворювачів, які забезпечують формування електричних сигналів відповідних до первинних фізичних величин. Аналоговий тракт підсилення. Кодування сигналів вимірювального тракту, аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Поширені інтерфейси вимірювальних систем. Особливості авіаційних систем як джерел інформації. Витоки похибок перетворення сигналів в інформаційних системах.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Різновиди інструментальних засобів інфокомунікаційних систем.

ТЕМА 1. Приклади інструментальних засобів інфокомунікаційних та інформаційно-вимірювальних систем.

Різновиди технічних інформаційно-вимірювальних систем. Телевізійні та тепловізійні системи. Системи моніторингу. Використання засобів телекомунікацій в інформаційно-вимірювальних системах. Авіаційні системи зв'язку й телеметрії. Авіаційні системи інструментальної посадки літаків. Системи радіонавігації.

ТЕМА 2. Приклади медичних діагностичних біотехнічних систем.

Синтез структури моніторингових систем. Проблеми діагностики стану організму. Логічні системи розмежування станів. Різновиди діагностичних інформаційно-вимірювальних систем в медицині. Рентгенівська комп'ютерна томографія. Гамма томографія. Магнітно-резонансна томографія. Система ультразвукових досліджень. Електрокардіологічні дослідження.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Загальні засади побудови інформаційно-вимірювальних систем.					
Тема 1. Технічна система. Поняття інформації та її властивості. Структура вимірювань. Загальні принципи побудови та застосування ІЗКТ. ІЗКТ – як складова технічних засобів інженерії. Визначення цільової функції інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Опис об'єкту (процесу) як джерела інформації.	34	6	4	-	24
Тема 2. Функціональний зв'язок елементів в узагальненій структурі ІВС. Засоби вимірювальної техніки. Первинні вимірювальні перетворювачі. Вимоги до датчиків, вимірювальних перетворювачів, які забезпечують формування електричних сигналів відповідних до первинних фізичних величин. Аналоговий тракт підсилення. Кодування сигналів вимірювального тракту, аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Поширені інтерфейси вимірювальних систем. Особливості авіаційних систем як джерел інформації. Витоки похибок перетворення сигналів в інформаційних системах.	38	6	6	-	26
Модульний контроль 1	4	-	2	-	2
Разом за змістовним модулем 1	76	12	12	-	52
Змістовний модуль 2. Різновиди інформаційно-вимірювальних систем.					
Тема 1. Різновиди технічних інформаційно-вимірювальних систем. Телевізійні та тепловізійні системи. Системи моніторингу. Використання засобів телекомунікацій в інформаційно-вимірювальних системах. Авіаційні системи зв'язку й телеметрії. Авіаційні системи інструментальної	34	6	4	-	24

посадки літаків. Системи радіонавігації.					
Тема 2. Синтез структури моніторингових систем. Проблеми діагностики стану організму. Логічні системи розмежування станів. Різновиди діагностичних інформаційно-вимірювальних систем в медицині. Рентгенівська комп'ютерна томографія. Гамма томографія. Магнітно-резонансна томографія. Система ультразвукових досліджень. Електрокардіологічні дослідження.	36	6	6	-	24
Модульний контроль 2	4		2		2
Разом за змістовним модулем 2	74	12	12		50
Усього	150	24	24	-	102

5. Темі семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом непередбачені.

6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення призначення інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Типові структурні рішення ІВС.	2
2	Опис об'єкту (процесу) як джерела інформації. Різновиди інформації	2
3	Обґрунтування вибору кінцевих інформаційних параметрів. Визначення функціонального зв'язку кінцевих інформаційних параметрів з первинними фізичними величинами.	2
4	Методи вимірювання первинних фізичних величин, їх характеристик. Вимоги до результатів вимірювання (динамічний діапазон, спектр, форма сигналу, точність та роздільну здатність ...). Метрологічні показники вимірювань.	2
5	Вибір датчиків, вимірювальних перетворювачів первинних фізичних величин. Формування електричних сигналів відповідних до первинних фізичних величин.	4
6	Алгоритми інформаційної обробки сформованих електричних сигналів. Аналогові і цифрові рішення	2
7	Побудова структурних схем ІВС за алгоритмом роботи. Багатоканальні ІВС. Особливості побудови ІВС для медичного застосування.	2
8	Приклади інформаційно-вимірювальних систем в інженерній практиці.	4

	Інформаційно-вимірювальні системи в галузі телекомунікацій.	
9	Модульний контроль 1	2
10	Модульний контроль 2	2
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Змістовний модуль 1. Тема 1. Технічна система. Поняття інформації та її властивості. Структура вимірювань. Загальні принципи побудови та застосування ІЗІКТ. ІЗІКТ – як складова технічних засобів інженерії. Визначення цільової функції інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Опис об'єкту (процесу) як джерела інформації.	24
2	Змістовний модуль 1. Тема 2. Функціональний зв'язок елементів в узагальненій структурі ІВС. Засоби вимірювальної техніки. Первинні вимірювальні перетворювачі. Вимоги до датчиків, вимірювальних перетворювачів, які забезпечують формування електричних сигналів відповідних до первинних фізичних величин. Аналоговий тракт підсилення. Кодування сигналів вимірювального тракту, аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі. Поширені інтерфейси вимірювальних систем. Особливості авіаційних систем як джерел інформації. Витоки похибок перетворення сигналів в інформаційних системах.	26
3	Тема 1. Різновиди технічних інформаційно-вимірювальних систем. Телевізійні та тепловізійні системи. Системи моніторингу. Використання засобів телекомунікацій в інформаційно-вимірювальних системах. Авіаційні системи зв'язку й телеметрії. Авіаційні системи інструментальної посадки літаків. Системи радіонавігації.	24
4	Змістовний модуль 2. Тема 2. Синтез структури моніторингових систем. Проблеми діагностики стану організму. Логічні системи розмежування станів. Різновиди діагностичних інформаційно-вимірювальних систем в медицині. Рентгенівська комп'ютерна томографія. Гамма томографія. Магнітно-резонансна томографія. Система ультразвукових досліджень. Електрокардіологічні дослідження.	24
5	Підготовка до модульного контролю (Модулі 1, 2.)	4
	Разом	102

9. Індивідуальні завдання

роботи не передбачені навчальним планом

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та рекомендованими літературними джерелами і довідниковими матеріалами на електронних носіях, виконання індивідуального завдання – розрахункової роботи.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, захисту звітів з практичних робіт, фінальний контроль у вигляді іспита.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

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 і захист практичних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	4	0...8
Виконання і захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...12	1	0...12
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох питань, з яких два теоретичних (з максимальною кількістю балів 30, за кожне) та одно практичне (з максимальною кількістю балів 40). Загальна сума становить 100 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні положення та визначення для інформаційно-вимірювальних систем;
- особливості об'єктів як джерел первинної інформації;
- методи та засоби вимірювання фізичних величин;
- узагальнену структуру інформаційно-вимірювальних систем;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- формулювати цільову функцію інформаційної системи відповідно до технічної чи медичної задачі;
- визначати структуру системи та функціональні і кількісні параметри окремих блоків;
- обирати методи визначення формальних станів об'єкту за сукупністю інформаційних показників.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та розрахункову роботу. Засвоїти основні положення та визначення для інформаційно-вимірювальних систем. Вміти скласти спрощені структурні схеми інформаційно-вимірювальних систем.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк, обґрунтувати рішення та заходи, які запропоновано в розрахунковій роботі. Вміти формулювати цільову функцію інформаційної системи відповідно до технічної задачі, визначати структуру системи та функціональні і кількісні параметри окремих блоків.

Відмінно (90-100). Захистити всі лабораторні роботи та розрахункову роботу з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти скласти детальні структурні схеми інформаційно-вимірювальних систем, розраховувати кількісні технічні характеристики основних блоків. Обирати методи визначення формальних станів об'єкту за сукупністю інформаційних показників

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	
90 – 100	Відмінно	
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	

13. Методичне забезпечення

Навчальні посібники:

1. Жураковський Ю. П., Полторак В. П. Теорія інформації та кодування. К.: Вища шк., 2001. – 255с.
2. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник /Д. М. Нестерчук, С. О. Квітка, С. В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. - 256 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни <http://k502.khai.edu>; <https://mentor.khai.edu/>

14. Рекомендована література

Базова

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем [Електронний ресурс] : підручник / В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Єременко та ін. – 2-е вид., перероб. і доп. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,1 Мбайт). – Київ : Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.
2. Теорія інформації (інформаційно-вимірювальні системи, похибки, ідентифікація): навчальний посібник [Текст] / П. Д. Стухляк, О. В. Іванченко, А. В. Букетов, М. А. Долгов. — Херсон: Айлант, 2011. - 371 с.
3. Теорія інформації та кодування / В. С. Василенко, О. Я. Матов; НАН України, Ін-т пробл. реєстрації інформації. - Київ : ПІРІ НАН України, 2014. — 439 с.

Допоміжна

1. Мустецов Т.М. Теорія біотехнічних систем: навчальний посібник [Текст]/ Т. М. Мустецов, А . С. Нечипоренко. Х.: ХНУ імені Каразіна, 2015. -188 с.

15. Інформаційні ресурси

Уніфікований ідентифікатор ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31505>

Сайт кафедри <http://k502.khai.edu>