

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

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ірина ВАСИЛЬСВА

31 серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Програмно-конфігуровані пристрої і радіосистеми»

(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: «Інженіринг і програмування інфокомунікаційних систем»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: ХУТОРНИЧЕНКО Сергій, доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь, і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

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


(підпис)

Володимир ЛУКІН
(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 – 4	<p style="text-align: center;">Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u> (шифр і найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність <u>172 «Телекомунікації та радіотехніка»</u> (код і найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма <u>«Іжиніринг і програмування інфокомунікаційних систем»</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2023/2024
Індивідуальне завдання _ <u>розрахункова робота</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 56/120 <i>кількість годин аудиторних занять// загальна кількість годин</i>		6-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5; самостійної роботи здобувача – 4		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські*
		__ годин
		Лабораторні*
24 годин	Самостійна робота	
64 години	Вид контролю	
модульний контроль, залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 56/64 годин

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: набуття компетентностей у галузі теорії та практики конструювання програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем.

Завдання: практичне володіння навичками проектування та застосування програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем та основних вузлів, що входять до їх складу.

Компетентності, які набуваються:

- загальні:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

- спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

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

- здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

- здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

- здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

- готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки.

- готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

- здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

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

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

- здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

Програмні результати навчання: ПРН7,8,10,11,12

- здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

- вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

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

- вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем

телевізійного й радіомовлення тощо.

– вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

Міждисциплінарні зв'язки:

Пререквізити – основи теорії кіл, схемотехніка, основи інфокомунікацій; обчислювальна техніка та мікропроцесори; антенні пристрої та комплекси.

Кореквізити – курсове та дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Структури програмно-конфігурованих пристроїв і радіосистем. Когнітивні радіосистеми і мережі.

Тема 1. Основні поняття та визначання навчальної дисципліни.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Призначення та основні характеристики програмно-конфігурованих та когнітивних пристроїв, радіосистем та мереж.

Структури SDR- приймачів сигналів.

Структури когнітивних радіосистем та мереж.

Тема 2. Формування сигналів цифрової маніпуляції.

Амплітудна модуляція. Кутова модуляція. Способи здійснення односмугової модуляції.

Цифрові формати маніпуляції ASK, PSK, BPSK, QPSK, FSK, GMSK.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Генерування та формування сигналів у програмно-конфігурованих пристроях і радіосистемах.

Тема 3. Пристрої генерування сигналів.

Генерування сигналів, інтегральні генератори опорних сигналів. Типи синтезаторів частот, аналогові та цифрові синтезатори прямого та непрямого синтезу. Програмно конфігуровані синтезатори частот.

Тема 4. Пристрої формування сигналів.

Програмно конфігуровані модулятори та демодулятори. Інтегральні прийомо-передавачі. Пристрої аналого-цифрового та цифро-аналогового перетворення сигналів.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 3. Програмне керування та обробка даних.

Тема 5. Програмне забезпечення SDR- приймачів сигналів.

Цифрова обробка сигналів у SDR- приймачі. Програми обробки сигналів SDR- приймача.

Тема 6. Керування програмно-конфігурованими пристроями.

Сигнали курування програмно-конфігурованими пристроями. Основні інтерфейси.

Інтерфейси SPI, I2C, 1-Wire та їх програмування.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Індивідуальне завдання – розрахункова робота.

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. Структури програмно-конфігурованих пристроїв і радіосистем. Когнітивні радіосистеми і мережі					
Тема 1. Основні поняття та визначення навчальної дисципліни	3	2	–	–	1
Тема 2. Формування сигналів цифрової маніпуляції	26	5	–	8	13
Модульний контроль	3	1	–	–	2
Разом за змістовним модулем 1	32	8	–	8	16
Змістовний модуль 2. Генерування та формування сигналів у програмно-конфігурованих пристроях і радіосистемах.					
Тема 3. Пристрої генерування сигналів	20	6	–	8	6
Тема 4. Пристрої формування сигналів	15	5	–	4	6
Модульний контроль	3	1	–	–	2
Разом за змістовним модулем 2	38	12	–	12	14
Змістовний модуль 3. Програмне керування та обробка даних.					
Тема 5. Програмне забезпечення SDR-приймачів сигналів.	15	6	–	4	5
Тема 6. Керування програмно-конфігурованими пристроями.	8	5	–	–	3
Модульний контроль	3	1	–	–	2
Разом за змістовним модулем 3	26	12	–	4	10
Разом за модулем 1	96	32		24	40
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	24	–	–	–	24
Усього годин за 6 семестр	120	32	–	24	64

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені навчальним планом	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
	не передбачені навчальним планом	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання формування цифрової модуляції.	4
2	Моделювання цифрового каналу зв'язку	4
3	Моделювання застосування кодерів-декодерів у цифровій системі зв'язку	4
4	Дослідження стабільності частоти транзисторного LC- і кварцового генераторів.	4
5	Дослідження цифрового синтезатора непрямого синтезу частоти з ФАПЧ.	4
6	Дослідження SDR- приймача сигналів	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та визначання навчальної дисципліни	1
2	Формування сигналів цифрової маніпуляції	13
3	Модульний контроль	2
4	Пристрої генерування сигналів	6
5	Пристрої формування сигналів	6
6	Модульний контроль	2
7	Програмне забезпечення SDR- приймачів сигналів.	5
8	Керування програмно-конфігурованими пристроями.	3
9	Модульний контроль	2
10	Розрахункова робота	24
	Усього	64

9. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, індивідуальні консультації, самостійна робота студентів за матеріалами кафедри.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, курсового проекту, контроль у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	2	0...12
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	3	0...21
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...7	1	0...7
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Індивідуальне завдання			0...30
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з двох теоретичних питань та практичної задачі, максимальна кількість балів за теоретичне питання 30, практичну задачу 40.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки - вміти:

- розраховувати структури програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем;
- користуватися методиками інженерного розрахунку вузлів програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем з застосуванням основних електронних компонент з використанням персональних комп'ютерів та довідковою літературою з радіокомпонентів, що використовуються;
- користуватися вивченим матеріалом під час проектування.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та РР. Знати основні структури сучасних програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; принципи дії каскадів програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; пізнавати серед запропонованих схеми збуджувачів, автогенераторів та модуляторів високочастотних коливань.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи та РР в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати основні структури сучасних програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; принципи дії каскадів програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; схеми збуджувачів, автогенераторів та модуляторів високочастотних коливань.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи, практичні роботи, модулі та РР в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Досконально знати основні структури сучасних програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; принципи дії каскадів програмно-конфігурованих пристроїв та радіосистем; інженерні методики розрахунків функціональних схем та основних вузлів програмно-конфігурованих

пристроїв та радіосистем; застосовувати системи САПР для моделювання таких пристроїв та систем.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. Методичне забезпечення

1. Пристрої генерування та формування сигналів : навч. посіб. У 2 ч. , Ч.1 : Пристрої генерування сигналів / С. В. Хуторненко, А. А. Акуліничев ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.Е. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 66 с..

14. Рекомендована література

Базова

1. Радіопередавальні пристрої [Текст] : навч. посіб. / В. М. Ткачук, С. М. Цирульник, Т. А. Петренко. - Вінниця : Т. П. Барановська, 2015. - 187 с. : рис. - Бібліогр.: с. 187.

2. Пристрої генерування та формування сигналів [Текст] : лаборатор. роботи 1-7 для студ. спец. 8.090702 "Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси", 7090703 "Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення", 7.160103 "Системи захисту від несанкціонованого доступу", 7.100118 "Системи аеронавігаційного обслуговування" / Національний авіаційний ун-т ; уклад. А. І. Білець [та ін.]. - К. : НАУ, 2001. - 35 с.

3. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Генерування та формування сигналів" для студентів всіх форм навчання спеціальності 6.050901 "Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення"/ Укладач: ст. викл. Марченко С.В., Дніпродзержинськ, ДДТУ, 2015.- 23 с.

Допоміжна

1. Пристрої генерації та формування сигналів [Текст] : конспект лекцій / А. І. Білець, О. Д. Любімов; Національний авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2001. - 158 с.: іл.

2. Пристрої генерування та формування сигналів / Укладач: Мамедов К.Я., Одеса, Одеський державний політехнічний університет, 2000.- 76 с.

3. Пристрої генерування та формування сигналів [Текст] : метод. вказівки до викон. курс. проекту для студ. спец. 8.090702 "Радіотехнічні пристрої, системи та комплекси", 7.090703 "Апаратура радіозв'язку, радіомовлення та телебачення", 7.100128 "Системи аеронавігаційного обслуговування" / Національний авіаційний ун-т ; уклад. А. І. Білець, О. Д. Любімов. - К. : НАУ, 2004. - 40 с.

4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Пристрої генерування та формування сигналів" [Текст] : для студ. спец. 7.090701 "Радіотехніка" денної та заоч. форм навчання / уклад. В. В. Палагін ; Черкаський інженерно-технологічний ін-т. - Черкаси : ЧІТІ, 2001. - 31 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://k504.khai.edu>, <http://k504.xai.edu.ua>
2. <https://library.khai.edu/>