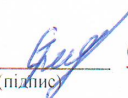


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. Є.
ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
ІМ. О.О. ЗЕЛЕНСЬКОГО (№ 504)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Олег ЄРЕМЕЄВ
(підпис) (ініціали та прізвище)

31 серпня 2021 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: «Інформаційні мережі зв'язку»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: ХУТОРНЕНКО 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 2021 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 – 4,5	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>172 «Телекомунікації та радіотехніка»</u> (код і найменування) Освітня програма <u>«Інформаційні мережі зв'язку»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2021/2022
Індивідуальне завдання <u>розрахункова робота</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 66/135 <i>кількість годин аудиторних занять/ загальна кількість годин</i>		<u>8</u> -й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,5 самостійної роботи здобувача – 5,7		Лекції*
		<u>30</u> годин
		Практичні*
		<u>18</u> годин
		Лабораторні*
		<u>18</u> годин
		Самостійна робота
		<u>69</u> годин
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 66/69 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:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;
- здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах;
- здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;
- здатність 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;
- 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.

Очікувані результати навчання:

знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки:

Пререквізити – Пререквізити – вища математика, фізика.

Кореквізити – сигнали та процеси; обчислювальна техніка та мікропроцесори; теорія інформації і кодування; пристрої приймання, формування та обробки сигналів; технології і системи бездротового зв'язку; цифрова обробка даних.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

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

Тема 1. Основні поняття та визначення 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.

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

Тема 1. 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 2. Пристрої формування сигналів.

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

Модульний контроль.

Змістовний модуль 3. Програмне керування та обробка даних.

Тема 3. Програмне забезпечення SDR- приймачів сигналів.

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

Тема 4. Керування програмно-конфігурованими пристроями.

Сигнали кування програмно-конфігурованими пристроями. Основні інтерфейси. Інтерфейси SPI, I2C, 1-Ware 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	13	6	–	4	3
Модульний контроль	3	–	1	–	2
Разом за змістовним модулем 1	19	8	1	4	6
Змістовний модуль 2. Генерування та формування сигналів у програмно-конфігурованих пристроях і радіосистемах.					
Тема 1. Пристрої генерування сигналів	34	6	6	8	14
Тема 2. Пристрої формування сигналів	34	8	9	4	13
Модульний контроль	3	–	1	–	2
Разом за змістовним модулем 2	71	14	16	12	29
Змістовний модуль 3. Програмне керування та обробка даних.					
Тема 1. Програмне забезпечення SDR- приймачів сигналів.	11	4	–	2	5
Тема 2. Керування програмно-конфігурованими пристроями.	7	4	–	–	3
Модульний контроль	3	–	1	–	2
Разом за змістовним модулем 3	21	8	1	2	10
Усього годин	111	30	18	18	45
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	24	–	–	–	24
Усього годин за 2 семестр	135	30	18	18	69

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Модульний контроль змістовий модуль 1.	1
2	Еквівалентна та принципова схеми АГ на фіксовану частоту. Еквівалентні електричні схеми, параметри і характеристики кварцових резонаторів.	2
3	Еквівалентна та принципова схеми КГ на фіксовану частоту. Приклади схем.	2
4	Керування частотою в АГ. Класифікація й приклади еквівалентних схем керування за частотою АГ. Принципові схеми керування за частотою АГ.	2
5	Розрахунок ЗДСЧ активного синтезу на базі цифрового кільця ФАПЧ. Розрахунок ЗДСЧ з каскадованим ДЧЗКД.	2
6	Еквівалентна і принципова схеми частотно-модульованих АГ	2
7	Розрахунок і оптимізація на фільтрів для формування SSB - модуляції.	2
8	Структурні схеми здійснення цифрових форматів модуляції. Приклади розрахунків.	2
9	Структурні схеми здійснення аналогових і цифрових форматів модуляції.	1
10	Модульний контроль змістовий модуль 2.	1
11	Модульний контроль змістовий модуль 3.	1
	Разом	18

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання формування цифрової модуляції.	4
2	Дослідження стабільності частоти транзисторного LC- і кварцового генераторів.	4
3	Дослідження дискретно-частотних збудників.	4
4	Дослідження цифрового синтезатора непрямого синтезу частоти з ФАПЧ.	4
5	Дослідження SDR- приймача сигналів	2
	Разом	18

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та визначання навчальної дисципліни	1
2	Формування сигналів цифрової маніпуляції	3
3	Модульний контроль	2
4	Пристрої генерування сигналів	14
5	Пристрої формування сигналів	13
6	Модульний контроль	2
7	Програмне забезпечення SDR- приймачів сигналів.	5
8	Керування програмно-конфігурованими пристроями.	3
9	Модульний контроль	2
10	Індивідуальне завдання	24
	Разом	69

9. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота.

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, розрахункової роботи, контроль у вигляді іспиту.

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			
Робота на лекціях	0...1	1	0...1
Виконання і захист лабораторних робіт	0...3	1	0...3
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	3	0...15
Виконання і захист практичних робіт	0...3	6	0...18
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	3	0...3
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	1	0...8
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Виконання і захист РР	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту 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 основний 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 "Радіoeлектронні 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.
5. Иванов М. М. Радиотехнические цепи и сигналы / М. М. Иванов, А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков. – Санкт- Петербург : Питер, 2014. – 336 с.

15. Інформаційні ресурси

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