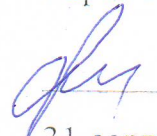


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. М. С. ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Ірина ВАСИЛЬЄВА
31 серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Супутникові і наземні системи передачі даних (курсний проект)»
(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: «Інжиніринг і програмування інфокомунікаційних систем»
(найменування освітньої програми)

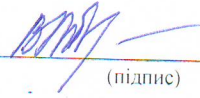
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: АБРАМОВА Вікторія, доцент каф. 504, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського №504

(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 – 1	<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>«Інжиніринг 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 – 1		2022/2023
Індивідуальне завдання <u>курсний проект</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 12*/30		8/6** -й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи здобувача – 1,5		Лекції*
		- годин
	Практичні*	
	12 годин	
	Лабораторні*	
- годин		
Самостійна робота		
18 годин		
Вид контролю		
диференційний залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 12/18

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

** Скорочений термін навчання

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування у студентів теоретичних та практичних знань та навичок, що необхідні для їх участі у проектуванні, виробництві та експлуатації радіорелейних та супутникових систем і мереж зв'язку, забезпечення надійності прийому і передачі інформаційних даних у каналах зв'язку в умовах впливу різноманітних завад атмосферного та штучного походження.

Завдання: вивчення принципів організації та методів побудови наземних та супутникових засобів радіозв'язку, які широко застосовуються у міжнародних, національних і регіональних системах передачі аналогової та цифрової інформації, сигналів телебачення та радіомовлення, персонального зв'язку, спеціалізованих системах професійного зв'язку, методів розрахунку їх системних характеристик та структур, методів забезпечення надійності прийому і передачі інформаційних даних у каналах зв'язку в умовах впливу різноманітних завад атмосферного та штучного походження.

Компетентності, які набуваються:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 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.

Очікувані результати навчання:

- знання і розуміння теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативних документів у галузі телекомунікацій та радіоелектроніки;
- спроможність аналізувати інженерні задачі, процеси і системи, обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи;
- вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж та радіотехнічних систем згідно технічного завдання та використовувати для цього комп'ютеризовані засоби;
- здатність знаходити оптимальне рішення з реалізації проектів телекомунікаційних пристроїв та систем у відомих та нестандартних ситуаціях;
- уміння використовувати інформацію про технічні характеристики, конструктивні особливості, призначення та умови експлуатації устаткування та обладнання при вирішенні задач з розподілу та обробки інформації;
- вміння раціонально обирати та застосовувати стандартизовані методи та засоби вимірювань відповідних фізичних величин при встановлених вимогах до точності та достовірності вимірювань; опрацьовувати результати вимірювань та подавати їх в потрібній формі; вивчати нову вимірювальну техніку;
- вміння налагоджувати телекомунікаційне обладнання, виконувати підбір елементів мережі, що поєднуються між собою та робити економічне обґрунтування свого вибору;
- здатність і готовність вдосконалювати і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, домагатися морального і фізичного вдосконалення своєї особистості в умовах сучасного глобалізованого соціокультурного середовища.

Пререквізити – «Фізика», «Розповсюдження радіохвиль та антени».

Кореквізити – «Технології і системи бездротового зв'язку», «Пристрої приймання, формування та обробки сигналів».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Розрахунок енергетичних параметрів радіорелейних систем зв'язку.

Тема 1. Побудова профілю інтервалу РРЛ та попередній розрахунок висот підвісу антен.

Загальні принципи побудови цифрових радіорелейних систем зв'язку. Обґрунтування вибору обладнання радіорелейної системи. Побудова продольного профілю інтервалу РРЛ. Визначення середнього значення зміни просвіту за рахунок рефракції. Розрахунок висот підвісу антен.

Тема 2. Дослідження впливу рефракції та погодних умов на якість зв'язку.

Розрахунок запасу на завмирання сигналу. Розрахунок часу погіршення зв'язку через дощ.

Тема 3. Розрахунок часу погіршення зв'язку через субрефракцію радіохвиль.

Тема 4. Перевірка РРЛ на відповідність нормам.

Перевірка норм на неготовність. Перевірка норм на допустимий час погіршення зв'язку через багатопроменеве розповсюдження радіохвиль.

Модуль 2.

Виконання та здача курсової роботи.

Контрольний захід.

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. Розрахунок енергетичних параметрів радіорелейних систем зв'язку.					
Тема 1. Побудова профілю інтервалу РРЛ та попередній розрахунок висот підвісу антен.	6	-	2	-	4
Тема 2. Дослідження впливу рефракції та погодних умов на якість зв'язку.	7	-	3	-	4
Тема 3. Розрахунок часу погіршення зв'язку через субрефракцію радіохвиль.	7	-	3	-	4
Тема 4. Перевірка РРЛ на відповідність нормам.	7	-	3	-	4
Разом за змістовним модулем 1	27	-	11	-	16
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	2				2
Контрольний захід	1	-	1	-	-
Усього годин	30	-	12	-	18

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова профілю інтервалу РРЛ та попередній розрахунок висот підвісу антен.	3
2	Дослідження впливу рефракції та погодних умов на якість зв'язку.	3
3	Розрахунок часу погіршення зв'язку через субрефракцію радіохвиль.	3
4	Перевірка РРЛ на відповідність нормам.	2
5	Контрольний захід	1
	Разом	12

7. Теми лабораторних занять

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

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок енергетичних параметрів радіорелейних систем зв'язку.	3
2	Виконання першого етапу КП: побудова профілю радіотраси; визначення висот підвісу антен	3
3	Виконання другого етапу КП: визначення часу можливого погіршення зв'язку через дощ та субрефракцію радіохвиль.	3
4	Виконання третього етапу КП: визначення часу можливого погіршення зв'язку через багатопроменеве розповсюдження радіохвиль.	1,5
5	Виконання четвертого етапу КП: порівняння розрахованих значень з відповідними нормами.	1,5
6	Оформлення пояснювальної записки до КП	3
7	Оформлення презентації до КП	3
	Разом	18

9. Індивідуальні завдання

Провести розрахунок енергетичних параметрів радіорелейних систем зв'язку згідно зі своїм варіантом та зробити висновок щодо відповідності розрахованих параметрів діючим вимогам.

10. Методи навчання

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) переконання у значущості навчання;
 - 2) 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).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях, перевірка пояснювальної записки та презентації до КП, проведення контрольного заходу, фінальний контроль у вигляді диференційованого заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...2	4	0...8
Контрольний захід	0...12	1	0...12
Виконання і захист курсової роботи	0...80	1	0...80
Усього за семестр			0...100

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
40...60	5...10	5...10	50...80

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити курсову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи та домашні завдання. Знати мінімум інформації з предмету. На початковому рівні застосовувати отримані знання на практиці.

Добре (75-89). Знати про призначення та області застосування наземних супутникових засобів радіозв'язку (ЗРЗ), архітектуру, принципи побудови і функціонування, структурні схеми та типові характеристики ЗРЗ, головні положення теорії зв'язку, методи розрахунку системних характеристик та структур наземних радіорелейних, тропосферних та супутникових засобів зв'язку радіо систем і мереж. Показати вміння самостійно вибирати оптимальну структуру ЗРЗ та її технічні показники, самостійно вивчати нові ЗРЗ, застосовувати отримані знання на практиці. Відпрацювати всі практичні роботи та домашні завдання.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати отримані знання. Орієнтуватися у підручниках та посібниках.

Шкала 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

13. Методичне забезпечення

1. Радіорелейні та супутникові системи зв'язку: навч. посіб. / В. В. Абрамова, С. К. Абрамов, О. С. Рубель. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. –116 с.
2. Зеленский А.А., Солодовник В.Ф. Системы радиосвязи / Учеб. пособие, ч. 1-3. - Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2002, 2003.
3. Зеленский А.А., Беседин А.Н., Солодовник В.Ф. Профессиональные системы радиосвязи. – Харьков: Изд-во “Модель вселенной”, 2002. – 106 с.
4. Зеленський О.О., Солодовник В.Ф., Карлов В.Д., Мількевич Є.О. Системи радіозв'язку/Навч.посіб.– Х.: ПУПС, 2007.–250 с
5. Шевелев В.А., Семенов В.П. Распространение радиоволн/ Учеб. Пособие.–Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2005.–124 с.
6. Цифровые радиорелейные линии связи. Методические указания к выполнению курсового проекта./– Учеб. - Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2014.-37 с.

Посилання на НМКД Система дистанційного навчання університету Mentor <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1802>

14. Рекомендована література

Базова

1. Зеленський О.О., Солодовник В.Ф., Карлов В.Д., Мількевич Є.О. Системи радіозв'язку/Навч.посіб.– Х.: ХУПС, 2007.–250 с
2. Бондаренко І. М. Системи радіозв'язку. Кн. 2. Ч. 1. Радіолінії зв'язку/Навч. посіб. – Х.: ХІ ВПС, 2003. – 162 с.
3. Ніколаєнко Б.А., Пелешок Є.В. Сучасні супутникові системи зв'язку/Навч. посіб. – К.: ІСЗІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 146 с.

Допоміжна

1. Гурський Т.Г., Степаненко Е.А., Шишацький А.В. Оцінка граничної дальності зв'язку на сучасних радіо- та радіорелейних лініях // Збірник наукових праць ВІПІ. – 2019. - №1. – с. 6 – 17.
2. Handbook. Digital Radio relay Systems. – Geneva: ITU, 1996. – 418 p.
3. Final draft EN 300 430 V. 1.1.2 (1998-11). – ETSI, 1998. – 20 p.
4. G. Maral, M. Bousquet. Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology 5th edition. – Wiley, 2010. – 742 p.
5. Dr. Giriraj Kumar Prajapati. Satellite Communication System and its applications. – LAP Lambert Academic Publishing, 2019. – 160 p.
6. Ka Band Satellite Communications – A Complete Guide. – The art of Service, 2020. – 321 p.

15. Інформаційні ресурси

Сайти кафедри <http://k504.khai.edu>, <http://k504.xai.edu.ua>
Сайт бібліотеки ХАІ library.khai.edu

Система дистанційного навчання університету Mentor <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1802>