

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі»**

(назва)

Освітнього рівня бакалавр

Спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Супутникові інформаційні технології

(назва дисципліни)

2. Тип основна

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	90	18	-	18	-	54

4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Фізика 2. Теорія електричних кіл та сигналів
Освітні компоненти для яких є базовою	1. Цифровий супутниковий зв'язок 2. Супутникові системи зв'язку та навігації 3. Космічні системи ДЗЗ

5. Компетенції відповідно до ОПІ та вимог роботодавців:

Компетенції відповідно до ООП

Знати	Вміти
1. Основні положення супутникового зв'язку: переваги та недоліки, принцип дії; структура системи; особливості використання супутникових каналів; методи комутації та передачі даних; багатостанційний доступ; використання супутникових технологій в Україні.	1. Здатність розуміти призначення супутникових технологій та їх місце в розвитку сучасного інформаційного суспільства. Розрізняти типи супутникових технологій та систем

2. Застосування систем супутникового зв'язку для надання послуг: фіксовані та мобільні системи супутникового зв'язку; міжнародні системи телерадіомовлення і зв'язку, супутникові радіонавігаційні системи.	2. Здатність проводити розрахунки параметрів супутникових систем і мереж у процесі проектування, відповідно до технічного завдання з використанням стандартних методів і програмних засобів автоматизації проектування.
---	---

Компетенції відповідно до вимог роботодавців

<ul style="list-style-type: none"> • Загальну характеристику систем супутникового зв'язку; • Основні положення супутникових технологій, принципів їх функціонування та побудови; • Сутність процесу передачі сигналів в системі супутникового зв'язку; • Особливості застосування супутникових технологій для надання послуг. 	<ul style="list-style-type: none"> • застосовувати методи аналізу для дослідження супутникових технологій різного призначення; • виконувати розрахунки орбітальних та енергетичних показників; • визначати параметри наведення антен на супутники.
---	---

6. Результати навчання відповідно до ОПШ

1. Здатність пояснювати результати, отримані в результаті проведення розрахунків супутникових систем.
2. Вміння грамотно застосовувати термінологію галузі супутникового зв'язку.
3. Вміння описувати принципи та процедури, що використовуються в супутникових системах та мережах.
4. Уміння продемонструвати знання супутникових технологій та процесів, вибір оптимального рішення.

7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
Розділ 1						
Загальні тенденції розвитку супутникових систем зв'язку.	Лекція 1	Загальні положення систем супутникового зв'язку.	Призначення систем супутникового зв'язку, їх класифікацію, історію розвитку. Принципи побудови систем супутникового зв'язку. Переваги та недоліки цифрового супутникового зв'язку. Супутникові служби зв'язку. Класифікація систем персонального супутникового зв'язку.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

	Лекція 2	Структура і загальні принципи функціонування супутникових телекомунікаційних систем.	Структура ССЗ. Космічний сегмент. Наземний сегмент. Частоти СЗ. Протоколи супутникових мереж. Особливості використання супутникових каналів. Передача сигналів в аналоговій формі. Передача сигналів у цифровій формі. Передача циркулярних сигналів.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Лекція 3	Багатостанційний доступ у системах супутникового зв'язку.	Методи ущільнення сигналів. Методи комутації та передачі даних. Електромагнітна сумісність супутникових систем зв'язку.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Лекція 4	Принципи передачі сигналів цифрового мовлення	Структура передавального комплексу ЦСМ. Компресування цифрового відеосигналу. Транспортування даних в цифрових системах мовлення. Передача сервісної інформації в транспортному потоці.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Практичне заняття 1	Характеристики систем супутникового зв'язку		Аналізувати характеристики систем, що використовують різні типи орбіт; визначати умови, що впливають на вибір структури орбітального угруповання	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Практичне заняття 2	Визначення параметрів наведення антен на		Визначати кут місця, під яким видно супутник з	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

	супутники ГО		точки прийому та кутовий огляд видимої частини дуги ГО, в межах якого можливий прийом сигналів, а також азимут і азимутальне зміщення.		
Практичне заняття 3	Енергетичні показники в системі супутникового зв'язку.		Визначати втрати потужності сигналу внаслідок внаслідок дії різних факторів, еквівалентну шумову температуру антени, обумовлену прийомом шумів від зовнішніх і власних джерел.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Практичне заняття 4	Проходження сигналів в системах космічного зв'язку		Визначати час проходження сигналу між ЗС і ШСЗ, потужність сигналу на вході приймача ЗС.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Самостійна робота	Телерадіомовні супутники, які видно з території України. Якісні показники систем супутникового зв'язку. Апаратура супутникових систем зв'язку: бортова та наземна. Вимоги до електричних параметрів антен. Принцип стеження антени за супутником. Аналіз напрямків розвитку послуг супутникового зв'язку та мовлення .	Принцип організації зв'язку з використанням штучних супутників землі. Характеристики та параметри систем супутникового зв'язку, що впливають на якість їх роботи. Сучасний стан та перспективи розвитку супутникового зв'язку та мовлення.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

		Характеристика системи з багатократним доступом. Організація потоку передачі даних при цифровому мовленні зі стисканням.				
Розділ 2						
Застосування супутникових технологій.	Лекція 5	Системи фіксованого супутникового зв'язку.	Призначення та особливості системи широкомовлення та доступу в Інтернет. DVB-технологія. Використання протоколу Frame Relay в супутникових мережах. Технології дуплексного супутникового доступу в Інтернет. SCPC технологія. Технології для VSAT-мереж.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Лекція 6	Міжнародні системи телерадіомовлення і зв'язку.	Міжнародні системи супутникового зв'язку: Intelsat, Eutelsat, Inmarsat, ICO. Супутники, зони обслуговування, види послуг та стандарти. Організація зв'язку в системі. Характеристики станцій сполучення та термінального устаткування. Використання у системі міжнародного зв'язку України.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
	Лекція 7	Системи мобільного супутникового зв'язку.	Мобільний радіотелефонний супутниковий зв'язок. Системи Турая, Globalstar, Ірідіум. Позиціонування, навігація, диспетчерські		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

			інформаційні системи. Міжнародні консорціуми в ССЗ.			
Лекція 8	Супутниковий інтернет.		Супутниковий Інтернет з наземним каналом запиту. Інтерактивний супутниковий доступ до інформаційного ресурсу.		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Лекція 9	Супутникові радіонавігаційні системи.		Структура супутникових радіонавігаційних систем. Взаємодія підсистем СРНС у процесі визначення поточних координат супутників. Основні навігаційні характеристики НС. Системи ГЛОНАСС, GPS. Міжнародна космічна система виявлення потерпілих КОСПАС-САРСАТ (Структура системи. Призначення комплексів. Функції системи).		http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Практичне заняття 5	Дослідження сумісності двох супутникових систем			Визначати можливість сумісності роботи двох супутникових систем на основі порівняння їх характеристик	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Практичне заняття 6	Синхронізація цифрових систем зв'язку по супутниковим сигналам			Аналізувати роботу систем синхронізації, роль СРНС для синхронізації шкали часу, розрізняти режими роботи систем синхронізації.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Практичне заняття 7	Система супутникового мовлення			Принцип роботи приймальної установки	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

				індивідуального користування; системи колективного прийому з кабельним розподілом програм цифрового супутникового мовлення.		
Практичне заняття 8	Системи персонального супутникового зв'язку			Визначати систему персонального супутникового зв'язку за її характеристиками.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Практичне заняття 9	Принцип роботи супутникової навігаційної системи			Обґрунтовано визначати взаємодію підсистем СРНС у процесі визначення поточних координат супутників	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
Самостійна робота	Методи формування і передачі супутникових телевізійних сигналів.	Індивідуальний прийом програм цифрового супутникового мовлення. Цифровий приймач супутникового мовлення: класифікація, функціональні особливості, структура, принцип роботи. Системи колективного прийому з кабельним розподілом програм цифрового супутникового мовлення. Основні положення. Системи колективного прийому для локального розподілу програм. Цифрові системи колективного прийому з головними станціями: система SMATV-A1 з			http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933

			трансмодуляцією сигналів; система SMATV-A2.		
		Супутниковий інтернет.	Принцип роботи системи супутникового зв'язку для забезпечення доступу в Інтернет.		
		Топології VSAT-мереж.	Призначення VSAT-мереж, особливості. Різновиди топологій, переваги та недоліки їх застосування.		
		Технічні характеристики терміналів супутникового мобільного зв'язку	Використання супутникових систем для надання послуг мобільного зв'язку. Абонентські термінали та їх характеристики.		
		Проблеми, що виникають через втрату синхронізації в супутниковому каналі.	Необхідність синхронізації, призначення процесу синхронізації, особливості синхронної роботи супутникових систем.		
		Білінгова система оператора супутникового зв'язку	Призначення білінгової системи, функціональна структура білінгових систем		
		Міжнародні і вітчизняні проекти створення супутникових систем зв'язку.	Існуючі міжнародні і вітчизняні системи супутникового зв'язку, призначення, послуги. Перспективи розвитку космічної галузі.	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933	http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=2933
		Мережеві радіонавігаційні системи.	Принципи побудови, використання і проектування мережевих супутникових радіонавігаційних систем. Структура систем з визначенням взаємодії		

		окремих ланок системи.		
--	--	------------------------	--	--

8. Мова вивчення освітньої компоненти				
--	--	--	--	--

Українська				
------------	--	--	--	--

9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти				
--	--	--	--	--

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1. Савочкин А.А. Спутниковые системы связи. Учебное пособие. Севастополь, 2012 | | | | |
| 2. Срібна І.М., Є.І. Махонін, Власенко Г.М., Кирпач Л.А. Супутникові системи зв'язку і навігації. Навчальний посібник. К.: ДУТ, 2019 | | | | |
| 3. <u>Сомов А.М., Корнев С.Ф.</u> Спутниковые системы связи Учебное пособие для вузов. Под ред. А.М. Сомова 2014 - 244 стр. | | | | |
| 4. Кас'янов О.В., "Детально про GPS" http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gps&art=gpsnav05 | | | | |

10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою				
---	--	--	--	--

- | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| 1. Модульний контроль за розділом 1. | | | | |
| 2. Модульний контроль за розділом 2. | | | | |
| 3. Іспит. | | | | |

11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти				
---	--	--	--	--

- | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| 1. Супутниковий комплект "Тоoway" | | | | |
| 2. Антени. | | | | |