



**СИЛАБУС**  
**вибіркової навчальної дисципліни**  
**СУПУТНИКОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**  
Обсяг освітнього компоненту (3 кредити ECTS / 90 годин)

Освітня програма «Радіотехніка»  
другого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**



**ЛОГАЧОВА Людмила Михайлівна,**  
*старший викладач,*

**Контактна інформація:**

- +38(066)424 94 02;
- *logacheva.lm@gmail.com;*
- *навчальний корпус №3, аудиторія 39*

**Час і місце проведення консультацій:**  
*згідно з графіком консультацій*

**ОПИС КУРСУ**

Вивчення теоретичних і практичних основ супутникових систем і технологій, зокрема ознайомлення з методами супутникового зв'язку та навігації, усвідомлення критичної ролі електронних технологій у супутникових системах, оволодіння знаннями щодо широкого застосування супутникових систем в інформаційних технологіях, включаючи інтернет речей.

**МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

1. Метою викладання навчальної дисципліни «Супутникові інформаційні системи» є отримання студентами знань з теорії та практики застосування супутникових інформаційних систем з використанням геостационарних, середньо та низько орбітальних космічних апаратів. Та отримання необхідних навичок та вмінь з проектування та експлуатації технічних засобів супутникових інформаційних систем.



2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

**Загальні компетентності:**

- ЗК 1 Здатність вчитися і бути навченим;
- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії;
- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 4. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК 7. Здатність до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей;
- ЗК 8. Здатність вільно володіти державною та спілкуватися іноземною мовами;
- ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 12. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

- СК 1 Проведення розробки і дослідження теоретичних і експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності.
- СК 2 Здатність здійснювати збір, аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду по тематиці дослідження.
- СК 3 Вміння здійснювати постановку та проведення експериментів по заданій методиці.
- СК 4 Здатність проводити аналіз результатів проведення експериментів, здійснювати вибір оптимальних рішень, готувати і складати огляди, звіти та наукові публікації.
- СК 6 Здатність обробляти отримані результати, аналізувати і осмислювати їх з урахуванням опублікованих матеріалів, подавати підсумки роботи, що виконана, у вигляді звітів, рефератів, наукових статей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами із залученням сучасних засобів редагування і друку.
- СК 8 Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації.
- СК 9 Здатність демонструвати, аналізувати і використовувати знання сучасних друкованих та електронних ресурсів (в тому числі іншомовних) науково-технічної, довідникової та наукової інформації щодо стану, тенденцій та розвитку електронної техніки.



**Програмні результати навчання:**

– РН-2 Знати принципи побудови і функціонування радіоелектронних систем та комплексів, принципи побудови і функціонування цифрових систем зв'язку та вміти проектувати цифрові системи зв'язку, основні задачі синтезу оптимальних радіотехнічних систем, основні методи оптимального виявлення і розпізнавання сигналів в радіотехнічних системах. Вміти оцінювати показники оптимальності проектування радіотехнічних та телекомунікаційних систем, застосовувати математичний апарат та алгоритми при проектуванні радіотехнічних пристроїв, систем та комплексів. Вміти формулювати вимоги до технічних параметрів, проводити розрахунок і побудову, проводити енергетичний розрахунок радіоелектронних систем та комплексів;

– РН-4 Знати способи структуризації та параметризації інфокомунікаційних об'єктів, технології забезпечення якості QoS, механізми обслуговування черг та кондиціонування трафіку, структуру мережевої системи управління та бази керувальної інформації (МІВ). Уміти розробляти компоненти програмного забезпечення, яке використовується для мережного керування, забезпечувати повноцінне обслуговування різних класів інформаційних потоків, моделювати та досліджувати мережні рішення в інфокомунікаціях;

– РН-7 Знати методологію наукових досліджень, процес і підходи до обробки теоретичної та практичної інформації; знати порядок апробації основних елементів наукової новизни. Вміти застосовувати знання з методології та організації наукових досліджень при вирішенні конкретних практичних завдань;

– Здатність до розробки нових технологій, систем та комплексів, визначення цілей проектування, критеріїв ефективності, обмежень застосовності, проведення аналізу особливостей сумісної роботи систем зв'язку штучних супутників Землі та радіорелейних ліній прямої видимості в загальної смузі частот;

---

## **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Для успішного навчання та опанування компетентностями з даної дисципліни необхідно мати базові знання та вміння з наступних дисциплін: «Фізика»; «Математика»; «Пристрої прийому та обробки сигналів»; «Основи теорії передачі інформації та статистична радіотехніка»; «Цифрова обробка сигналів»; «Технічна електродинаміка».

---



**ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних робіт, год.
1	2	3
<b>МОДУЛЬ 1</b>		
<b>Змістовий модуль 1 Принципи організації систем зв'язку мовлення та навігації, які застосовують штучні супутники Землі</b>		
1-2	Вступ. Предмет і задачі курсу. Основні принципи побудови супутникових інформаційних систем. Служби супутникової навігації, зв'язку та радіомовлення. Фіксовані та рухомі супутникові служби, (4 год.)	Лр. № 1. «Дослідження зон огляду з наземного пункту огляду та з ШСЗ», (3 год.)
3-4	Орбіти космічних апаратів в супутникових системах. Орбітальні групування. Параметри та характеристики. Зони обслуговування, (4 год.)	
5-6	Енергетичні відношення в супутникових системах. Особливості передачі сигналів. Багатостанційний доступ в СС, (4 год.)	
<b>Змістовий модуль 2 Супутникові системи глобального, рухомого та персонального зв'язку</b>		
7-8	Антенні спорудження в супутникових системах. Бортова та наземна апаратура. (4 год.)	Лр. № 2. «Дослідження методів позиціонування антен приймального пристрою супутникового телевізійного мовлення», (4 год.)
9-10	Супутникові системи рухомого та персонального зв'язку на основі орбіт ГЕО, МЕО, LEO. Системи "Eutelsat", "Inmarsat", "Интерспутник", "Globalstar", "Iridium", "Гонец", "Odyssey" та "ICO" (4 год.)	
<b>МОДУЛЬ 2</b>		
<b>Змістовий модуль 3 Супутникові навігаційні системи</b>		
11-13	Супутникові навігаційні системи. Орбітальні групування. Навігаційні параметри. Методи навігації. Системи єдиного часу Системи Глонасс та GPS.. Радіонавігаційні сигнали. Диференційна корекція. (5 год.)	Лр. № 3. «Дослідження принципів побудови супутникових радіонавігаційних систем та їх характеристик», (4 год.)
<b>Змістовий модуль 4 Супутникові телевізійні системи</b>		
13-15	Супутникові телевізійні системи. Аналогові та цифрові методи передачі. Багатопозиційні сигнали. Завадостійке кодування. Розподільні системи супутникового ТВ. Супутникові системи безпосереднього ТВ мовлення. Стандарти стиснення відеозображень та аудіоінформації.(JPEG, MPEG-1, MPEG-2, H261, H263, G711,G722, G728). (5 год.)	Лр. № 4. «Дослідження методів вимірювання шумових параметрів НВЧ модуля приймального пристрою супутникового телевізійного мовлення», (4 год.)



## САМОСТІЙНА РОБОТА

Таблиця 2 – Розподіл годин самостійної роботи студентів

№	Назва видів самостійної роботи студентів	Кількість годин
1	Усі навчальні елементи: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного практикуму, оформлення звітів з лабораторних робіт. Опрацювання лекційного матеріалу	3
2	Супутникові системи безпосереднього ТБ мовлення	2
3	Тюнери супутникового ТБ	5
4	Системи супутникового зв'язку з рухомими об'єктами.	4
5	Зона обслуговування у супутникових системах	2
6	Багатостанційний доступ у супутникових системах	5
7	Антени приймачів супутникового ТБ	5
8	Бортові та наземні антени	5
9	Траєкторії польоту та робочі зони штучних супутників Землі	3
10	Шумові параметри приймального обладнання супутникових телевізійних систем	4
11	Глобальні супутникові навігаційні системи ГЛОНАСС та GPS	4
12	Міжнародна організація космічного зв'язку (МОКЗ), Інтерсупутник	3

## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Супутникові інформаційні системи. Електронний конспект лекцій для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / Укл. Л.М. Логачова, Т.І. Бугрова. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 175 с.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження методів вимірювання шумових параметрів НВЧ модуля приймального пристрою супутникового телевізійного мовлення» з дисципліни «Супутникові інформаційні системи» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання / Укл.: Логачова Л.М., Бугрова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 19 с.

3. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Супутникові інформаційні системи» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / Укл.: Логачова Л.М., Бугрова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 23 с.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження зон огляду з наземного пункту огляду та з ШСЗ» з дисципліни «Супутникові інформаційні системи» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання / Укл.:



Логачова Л.М., Бугрова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 26 с.

5. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження принципів побудови супутникових радіонавігаційних систем та їх характеристик» з дисципліни «Супутникові інформаційні системи» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання / Укл.: Логачова Л.М., Бугрова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 26 с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження методів позиціонування антен приймального пристрою супутникового телевізійного мовлення» з дисципліни «Супутникові інформаційні системи» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» всіх форм навчання / Укл.: Логачова Л.М., Бугрова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 20 с.

Літературні джерела:

1. Поповський В.В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. [Текст] / В.В. Поповський – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 368 с.

2. Срібна І.М., Супутникові системи зв'язку і навігації. Навчальний посібник. [Текст] / І.М. Срібна, Є.І. Махонін, Г.М. Власенко, Л.А. Кирпач – К.: ДУТ, 2019. – 123 с.

3. Ніколаєнко Б.А. Сучасні супутникові системи зв'язку: навчальний посібник [Текст] / Б.А. Ніколаєнко, Є.В. Пелешок – К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022 – 146 с.

## ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю: поточний, рубіжний.

Форма підсумкового контролю – **залік**.

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та рубіжного контролю успішності.

1. Курсом передбачені *лабораторні роботи*. Враховуючи активність студента на лабораторних заняттях та під час їх захисту, результати аудиторних опитувань студент може отримати в кожному модулі максимально 40 балів.

2. По закінченню першого і другого напівсеместру проводиться рубіжні контролю у вигляді *аудиторної модульної контрольної роботи*. Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – 60 балів.

4. За підсумками першого та другого рубіжного модульного контролю студент отримує залік з дисципліни за умови досягнення 60 бального порогу.



Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумкова
Модуль №1			Модуль № 2			
ЛР	МК	Σ	ЛР	МК	Σ	
40	60	100	40	60	100	100

ЛР – лабораторні роботи; МК – модульна контрольна робота.

Отже, сумарна кількість балів, яку отримує студент впродовж семестру, складає 100.

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

*Політика щодо відвідування, дедлайнів та перескладання:*

- відвідування занять (лекцій, лабораторних робіт) є обов'язковим компонентом навчання;
- усі види робіт, передбачені курсом, усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійну роботу здобувач виконує відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни, за оприлюдненим графіком.

При вивченні курсу також слід дотримуватись *політики академічної доброчесності*, що визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»  
[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

## ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

- Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (Система Moodle) <https://moodle.zp.edu.ua/>;
- Електронний Інституційний репозиторій НУ "Запорізька політехніка" <http://eir.zp.edu.ua/>;
- Інформаційні електронні ресурси наукової бібліотеки НУ "Запорізька політехніка" <http://library.zp.edu.ua/>.