

[RE-340] ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Б ІТРЕТ+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57907)G5Б ІТРЕТ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 83616)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кред. (Лекц. 36 год, Практик. 36 год, Лаб. 18 год, СРС. 60 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Мовчанюк А. В. , Практ.: Єзерський Н. В. ,
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

...Дисципліна формує наступні загальні компетентності (ЗК):

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 04 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 08 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності (ФК)

ФК 01 Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства

ФК 03 Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ФК 04 Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм

ФК 05 Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань

ФК 06 Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційнотелекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ФК 09 Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ФК 10 Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.

ФК 12 Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж

ФК 14 Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки

ФК 15 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

ФК 16 Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні вузлів телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв і систем

ФК 20 Здатність обирати методи та засоби обробки інформації із застосуванням інтелектуальних технологій

ФК 21 Здатність до наскрізного підходу до розробки радіоелектронної апаратури

ФК 22 Здатність до вибору та критичної оцінки та вибору технічних рішень на всіх етапах розробки та проектування радіоелектронної апаратури із застосуванням інтелектуальних

технологій

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 01 Аналізувати та приймати обґрунтовані рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповнотою визначеності умов

ПРН 02 Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційнокомунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;

ПРН 04 Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією.

ПРН 07 Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки.

ПРН 14 Застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв.

ПРН 15 Застосування розуміння засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.

ПРН 16 Застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.

ПРН 18 Знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук.

ПРН 20 Пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

ПРН 22 Контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування.

ПРН 26 Проектувати та реалізовувати елементи інтелектуальних технологій за допомогою програмно-конфігурованої апаратури

ПРН 28 Застосовувати методи та засоби впливу на параметри фізичного середовища;

ПРН 30 Застосовувати комплексний підхід до проектування телекомунікаційної та радіоелектронної апаратури

ПРН 32 Застосовувати основні принципи діагностики, контролю та випробування радіоелектронної апаратури на основних етапах виробництва із застосуванням інтелектуальних технологій

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для опанування даної дисципліни студент має мати запас знань з таких дисциплін, як: Методи

зв'язку в інтелектуальних радіоелектронних системах. Також необхідно мати навички користування пакетом прикладних програм Matlab.

Постреквізитами до дисципліни є: Захист інформації в інтелектуальних радіоелектронних системах та Комп'ютерне моделювання в інтелектуальних системах.

3. Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття:

Тема 1: Радіочастотний спектр

Тема 2: Канали зв'язку

Оптичний, дротовий, бездротовий, оптичний, потиковолоконний, акустичний

Тема 3: узагальнена структура засобу зв'язку

Первичне джерело, вузол узгодження, модулятор , перетворювач енергії сигналу в сигнал лінії зв'язку.

Тема 4: Перетворювачі енергії сигналу в сигнал лінії зв'язку

Антени, шинні формувачі, лазери+фотодіод, акустичні перетворювачі.

Тема 5: Аналогові модулятори

Фазова, частотна, з однією боковою, двома боковими, з подавленою носійною.

Тема 6: Аналогові демодулятори

Тема 7: Формувачі сигналів (зюджувачі) та вихідні каскади радіопередавачів

Синтезатори частот. класи підсилення, узгодження з джерелом, узгодження з навантаженням, суматори, дільники потужності.+Структурні схеми

Тема 8: Додетекторний тракт аналогових радіоприймальних пристроїв

Вхідні пристрої, перетворювачі частот (діодні, транзисторні. гібридні), селективні підсилювачі.+Структурні схеми

Тема 9: Цифрові модулятори та демодулятори.

Тема 10: Особливості побудови цифрових передавачів.

Тема 11: Додетекторний тракт цифрових радіоприймальних пристроїв,

SDR Radio: передавачі/приймачі, принципи побудови, апаратна частина.

Тема 12: Радіопередавачі оптичного діапазону частот

Одномодове, багатомодове оптоволокну.

Тема 13: Радіоприймачі оптичного діапазону частот

Тема 14: Радіопередавачі акустичного діапазну частот

Тема 15: Радіоприймачі акустичного діапазну частот

Лабораторні роботи:

Лабораторна робота №1: SDR приймачі

Лабораторна робота №2: Вузькосмугові ЧМ приймально-передавальні пристрої

Лабораторна робота №3: Селективні підсилювачі

Лабораторна робота №4: Вимірювання характеристик приймача.

Лабораторна робота №5: Вимірювання характеристик передавача.

Лабораторна робота №6: Узгодження витих пар

Теми практичних занять:

1. Розрахунок вхідних пристроїв приймачів низьких частот
2. Розрахунок вхідних пристроїв приймачів середніх частот
3. Розрахунок вхідних пристроїв приймачів високих частот
4. Розрахунок вхідних пристроїв оптичного діапазону частот
5. Розрахунок вхідних пристроїв акустичного діапазону частот
6. Розрахунок вихідних каскадів передавачів низьких частот
7. Розрахунок вихідних каскадів передавачів середніх частот
8. Розрахунок вихідних каскадів передавачів високих частот
9. Розрахунок та підбір антенних пристроїв
10. Розрахунок мікросмужкової лінії передач

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Основи радіолокації. *Grundlagen der Radartechnik*. URL: <https://www.radartutorial.eu/07.waves/wa04.uk.html> .
2. Могилевич Д., Головін Ю. ОСНОВИ ТЕОРІЇ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ. 2-ге вид. Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2023. 248 с.
3. Кобяков О., Кулик І. ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗКУ Конспект лекцій. *SumDU Repository*. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5cb7a448-93f3-485b-b54c-50d0065f5dab/content>.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття.

Метою лекційних занять є розуміння студентом взаємозв'язків факторів, що впливають на проектування мереж передавання інформації.

Практичні заняття.

Метою практичних занять є практичні розрахунки та моделювання каналів зв'язку, які були обговорені на лекціях.

Лабораторні заняття.

Ознайомити студента з вимірюваннями, що супроводжують реалізацію мереж передачі даних.

6. Самостійна робота студента

Студент повинен завчасно готуватись до лекцій та лабораторних занять. Домашні завдання до практичних та лабораторних занять необхідно виконувати до наступного заняття.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять - згідно «Положенню про організацію освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського». На консультаціях викладач може надавати допомогу з вивчення матеріалу занять, які були з тих чи інших причин пропущені студентами і мають опановувати їх самостійно.

У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання домашніх завдань, контрольних та розрахункових робіт.

Пропущені контрольні заходи

Результат для студента, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. При пропуску контрольного заходу з поважної причини студенту надається можливість виконати його (написати МКР, відпрацювати лабораторну роботу) в присутності викладача. Якщо пропуск стався без поважної причини, особливо що стосується лабораторної роботи, то питання її відпрацювання вирішується з викладачем при погодженні з керівництвом кафедри. Пропущений іспит не зараховується незалежно від причин пропуску; у такому випадку студент отримує запис у відомості «не з'явився», якщо має право допуску до екзамену, та повинен скласти іспит на додатковій сесії.

Оголошення результатів контрольних заходів

Результати виконання МКР оголошуються кожному студенту окремо. При спілкуванні наживо, за бажанням студента, він може отримати пояснення, в яких можна побачити свою оцінку за певними критеріями оцінювання.

Результати за виконану лабораторну роботу виставляються по закінченню її виконання та захисту.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 «Кодексу честі

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 «Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та/або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

...

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

На практичних заняттях використовується моделювання в пакеті програм Matlab. За побажанням студент може використовувати інші пакети програм на кшталт Mathcad, або на основі безпосередньо мов програмування, але має довести працездатність розрахунків.

Макетами при виконанні лабораторних робіт є різні види аналогових та SDR приймачів. Лабораторне устаткування включає в себе генератори АМ та ЧМ коливань.

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Мовчанюк А. В.](#); [Єзерський Н. В.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/202 від 25.06.2025)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06/2025 від 26.06.2025)