



[RE-250] ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЙМАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НВЧ. КУРСОВА РОБОТА (ПО-13)



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна очна прискорена
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	1 кред. (Лекц. год, Практ. год, Лаб. год, СРС. 30 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Перебудов С. М. , Практ.: Перебудов С. М. , Лаб.: Перебудов С. М. , СРС.: Перебудов С. М.
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NDEyNjQ0NDU4NzY5?cjc=kfejwkt https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2703

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна "Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота" відноситься до нормативних освітніх компонентів навчальної програми, а саме до циклу професійної підготовки ПО14 освітньо-професійної програми.

Причини та мотивація до вивчення: необхідність навчальної дисципліни «Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота» є закріплення, поглиблення, узагальнення теоретичних знань та практичних навичок, які

отримують студенти під час вивчення дисципліни «Проектування приймальних пристроїв НВЧ», розуміння принципів проектування радіоприймальних пристроїв НВЧ діапазону.

Метою викладання дисципліни є формування знань про методи і засоби проектування приймальних пристроїв НВЧ діапазону, принципи розрахунку параметрів електричних сигналів вузлів тракту приймачів мікрохвильового діапазону та базові технологічні операції виробничого процесу.

Предметом дисципліни є основні методи проектування НВЧ приймальних пристроїв, розрахунку їх основних технічних характеристик та визначення умов експлуатації.

В результаті навчання у студента формуються:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК 18 Здатність аналізувати, оцінювати характеристики та проектувати сучасні малошумлячі приймачі НВЧ для інфокомунікаційних систем.

Вивчення дисципліни "Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота" сприяє досягненню таких **програмних результатів навчання**

ПРН 5 Навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних.

ПРН 7 Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки.

ПРН 17 Розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно- телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем.

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

ПРН 25 Розраховувати та проектувати малошумлячі приймачі інформаційних та комунікаційних радіосистем.

У межах вищевизначених загальних та фахових компетентностей і програмних результатів навчання студенти повинні:

знати фізичні основи функціонування приймальних НВЧ пристроїв, їх складових компонентів; основні технічні характеристики найважливіших вузлів; методи моделювання та розрахунку, що застосовуються на етапі їх розробки;

вміти користуватися набутими знаннями при проектуванні приймачів НВЧ діапазону, розробці та експлуатації апаратури, до складу якої вони входять; проводити аналіз перетворення сигналів вузлами приймальних мікрохвильових пристроїв.

Студенти **набувають досвіду** роботи з окремими компонентами зазначеної вище техніки та їх застосуванням під час створення телекомунікаційних систем.

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

Міждисциплінарні зв'язки обумовлені місцем дисципліни «Проектування приймальних пристроїв НВЧ» в освітньо-професійній програмі підготовки фахівців в галузі електроніки та телекомунікації.

Для успішного вивчення дисципліни «Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота» (ПО-13) студенти повинні засвоїти матеріал та мати певні знання, вміння та навички з таких дисциплін, як:

- "Вища математика" (ЗО-03);
- "Загальна фізика" (ЗО-10);
- "Пристрої НВЧ" (ПО-10);
- "Антени" (ПО-11);
- "Проектування приймальних пристроїв НВЧ" (ПО-12).

Дисципліна «Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота» забезпечує вивчення дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня:

- «Автоматизоване проектування антен та пристроїв НВЧ» (ПО-06);
- «Конструювання та виготовлення НВЧ апаратури» (ПО-15);
- а також під час дипломного проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота виконується за індивідуальним завданням і готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання. Курсова робота має бути підготовлена до захисту в термін, обумовлений у завданні та погодженому з викладачем. **Пояснювальна записка** представляється до захисту курсової роботи і містить:

- титульна сторінка;
- технічне завдання;
- зміст;
- вступ;
- основна частина (структурна схема та її обґрунтування, результати розрахунку основних параметрів приймального пристрою НВЧ);
- висновки;
- список використаних джерел.

Основні етапи виконання курсової роботи:

- отримання теми та завдання;
- аналіз завдання;
- добірка та вивчення літератури;
- вибір та обґрунтування структурної схеми приймального пристрою;
- проектування блоків тракту радіоприймача;
- розрахунок основних параметрів радіоприймального пристрою;
- оформлення пояснювальної записки;
- подання пояснювальної записки на перевірку;
- захист курсової роботи.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Рекомендована література

Основна

1. Проектування приймальних пристроїв НВЧ: Курсова робота : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С. М. Перегудов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 45 с. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (прот. № 5 від 23.02.2023 р.). Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57279>.
2. Телекомунікаційні системи передачі : підручник / В. М. Кичак, О. М. Шинкарук, Г. Г. Бортник, І. І. Чесановський, О. В. Стальченко. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2016. – 424 с.
3. Бездротові технології інтелектуальної радіоапаратури: Радіоприймальні та радіопередавальні пристрої: Курс лекцій : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.А. Дружинін, М.М. Степанов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 599 с.

Додаткова

4. Теорія і практика управління використанням радіочастотного ресурсу : навч. посіб. / П.В. Слободянюк, Т.М. Наритник, В.Г. Благодарний, В.Г. Сайко, В.Л. Булгач; ред.: В.Г. Кривуца. – К.: ДУІКТ, 2012. – 595 с.
5. Ільницький Л.Я. Пристрої надвисоких частот та антени : навч. посіб./ Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. – К: НАУ, 2013. – 188 с.
6. Pozar, D.M. Microwave Engineering / David M. Pozar – 4th ed. – John Wiley & Sons, 2012. – 752 p.
7. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення (ГОСТ 2.001-93, IDT).
8. ДСТУ ГОСТ 2.051:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронні документи. Загальні положення (ГОСТ 2.051-2006, IDT).
9. ДСТУ ISO 5457:2006 (ISO 5457:1999, IDT) Національний стандарт України. Документація технічна на виробі. Кресленники. Розміри та формати.
10. ДСТУ ГОСТ 2.702:2013 ЄСКД. Правила виконання електричних схем (ГОСТ 2.702-2011, IDT).
11. ДСТУ 3008-2015 «Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Інформаційні ресурси

- I. Microwaves101.com (Microwave Encyclopedia) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.microwaves101.com>.
- II. Microwave Journal [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.microwavejournal.com>.
- III. RF and millimeter-Wave Circuit Design [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/rf-mmwave-circuit-design>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Виконання курсової роботи складається з дев'яти етапів, які наведені в таблиці:

Тиждень семестру	Назва етапу роботи
2	Отримання теми та завдання
3-4	Аналіз завдання КР
5	Добірка та вивчення літератури
6-8	Вибір та обґрунтування структурної схеми приймального пристрою
9-11	Проектування блоків тракту радіоприймача
12	Розрахунок основних параметрів радіоприймального пристрою
13	Оформлення пояснювальної записки
14	Подання курсової роботи на перевірку
15	Захист курсової роботи

6. Самостійна робота студента

№	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Отримання теми та завдання на курсову роботу	1
2	Аналіз завдання, добірка та вивчення літератури	5
3	Розробка структурної схеми приймального пристрою та блоків його тракту	20
4	Оформлення пояснювальної записки до курсової роботи	4
	Разом:	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам до звітів про НДР (ДСТУ 3008-2015 «Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення»).

Увесь ілюстративний матеріал у курсової роботи повинен бути виконаний за допомогою комп'ютерних засобів. Зміст ілюстративного матеріалу має з достатньою повнотою відобразити основні положення, які виносяться на захист.

Як викладач, так і студент зобов'язані дотримуватись Кодексу доброчесності Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Основні положення політики навчальної дисципліни:

- тема курсової роботи може бути узгодженою з темою майбутньої кваліфікаційної роботи бакалавра;
- етапи курсової роботи повинні бути виконані згідно з встановленим графіком виконання роботи;
- розроблена структурна схема приймального пристрою та схеми блоків його тракту мають бути підтверджені результатами розрахунків основних їх параметрів;
- у випадку виявлення факту академічної недоброчесності та плагіату курсова робота повертається на докорінну переробку з можливою зміною варіанта завдання;
- невчасне виконання етапу курсової роботи тягне за собою зниження складової оцінки за пояснювальну записку на 10%, якщо запізнення не більше двох тижнів, та на 20% якщо запізнення більше двох тижнів.

Оцінювання курсової роботи здійснюється із врахуванням таких чинників:

- повнота виконання індивідуального завдання на курсову роботу;
- коректність та обґрунтованість розроблених схем;
- своєчасність виконання курсової роботи згідно з графіком виконання;

- самостійність виконання курсової роботи та відсутність ознак плагіату;
- відповіді на питання щодо змісту курсової роботи під час її захисту.

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

Система оцінювання успішності студентів з дисципліни «Проектування приймальних пристроїв НВЧ. Курсова робота» ґрунтується на «Положенні про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf), а саме Рейтингової системі оцінювання (PCO) другого типу (PCO-2). PCO-2 курсової роботи (R_k) має дві складові:

- стартову (R_c);
- складову захисту (R_z).

$$R_k = R_c + R_z.$$

Перша (стартова) складова R_c , яка характеризує роботу студента з курсової роботи та її результат — якість пояснювальної записки та розроблених структурних схем.

Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

Розмір шкали першої складової дорівнює **60 балам**, а другої складової — **40 балам**. **Якість**

пояснювальної записки та ступінь дотримання календарного графіку роботи, ваговий бал – **60 (R_c)**.

Критерії оцінювання складових пояснювальної записки наведені в таблиці

№ етапу	Складові роботи	Максимальна кількість балів при вчасному виконанні	Урахування вчасності виконання	
1	Оформлення титульного аркушу	2	100% від оцінки при дотриманні графіку роботи	
2	Наявність завдання на КР	2		
3	Наявність змісту	2		
4	Наявність та зміст вступу	2		
5	Наявність та обґрунтованість структурної схеми	10		
6	Наявність та обґрунтованість електричних схем блоків тракту радіоприймача	10		90% у разі затримки до 2 тижнів
7	Наявність розрахунку основних параметрів і характеристик пристроїв радіоприймального тракту	15		80% у разі затримки більше 2 тижнів
8	Наявність розрахунків основних параметрів радіоприймального пристрою	10		
9	Наявність та зміст висновків	5		
10	Наявність та оформлення переліку джерел	2		
	Усього	60		

Студент допускається до захисту курсової роботи, якщо він має стартову складову R_c не менш ніж 60% від максимального значення, що складає – $60 \times 0,6 = 36$ балів.

Якість захисту, ваговий бал – **40 (R_z)**.

Критерії оцінювання виступу з доповіддю за матеріалами КР та відповідей на питання:

- ступінь володіння теоретичним матеріалом до 20 балів;
- ступінь володіння методами проектування та аналізу електричних схем приймальних пристроїв в цілому до 20 балів.

Захист курсової роботи вважається успішним, якщо R_z складає не менш ніж 60% від свого максимального значення, тобто

$$40 \times 0,6 = 24 \text{ бали.}$$

Після завершення захисту курсової роботи визначається R_k , яка у подальшому переводиться у оцінку за університетською шкалою відповідно до таблиці:

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)

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Комп'ютери з вимогами не нижче: 32-розрядний (x86) або 64-розрядний (x64) процесор із тактовою частотою 1 ГГц або швидший*; 1 гігабайт (ГБ) RAM (для 32-розрядної версії) або 2 ГБ (для 64-розрядної версії); 16 ГБ (для 32-розрядної версії) або 20 ГБ (для 64-розрядної версії) вільного місця на жорсткому диску; графічний пристрій із підтримкою DirectX 9 і драйвером WDDM 1.0 або новішим.

Програмне забезпечення:

- Smith V4.1 (умовно безплатне ПЗ, наявність демо-версії): <https://www.fritz.dellsperger.net/smith.html>;
- Qucs-S and NGSpice (безплатне ПЗ) : <https://ra3xdh.github.io/>

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Перегудов С. М.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2025 від 25.06.2025)

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