



[RE-250] ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЙМАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ НВЧ. КУРСОВА РОБОТА



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 ІКР - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 49228)172Б ІКР+ - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 57910)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
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://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	СРС.: Перегудов 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 приймачальних пристроїв НВЧ. Курсова робота" відноситься до нормативних освітніх компонентів навчальної програми, а саме до циклу професійної підготовки ПО14 освітньо-професійної програми.

Прийчини 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 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

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

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

ПРН 1 Аналізувати та приймати обґрунтовані рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповнотою визначеності умов.

ПРН 25 Обирати та реалізовувати засоби та методи передачі інформації в мережах зв'язку та застосовувати мережні технології.

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» (ПО14) студенти повинні засвоїти матеріал та мати певні знання, вміння та навички з таких дисциплін, як:

- "Вища математика" (ЗО 07.1-3);
- "Загальна фізика" (ЗО 08.1,2);
- "Пристрої НВЧ" (ПО10);
- "Антени" (ПО12);
- "Проектування приймальних пристроїв НВЧ" (ПО13).

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

- «Автоматизоване проектування антен та пристроїв НВЧ» (ПО06);
- «Конструювання та виготовлення НВЧ апаратури» (ПО16);
- 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 вироби. Кресленики. 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

1. 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
3	Отримання теми та завдання
4-5	Аналіз завдання КР
6-7	Добірка та вивчення літератури
8-10	Вибір та обґрунтування структурної схеми приймального пристрою
11-13	Проектування блоків тракту радіоприймача
14	Розрахунок основних параметрів радіоприймального пристрою
15	Оформлення пояснювальної записки
16	Подання курсового проекту (роботи) на перевірку
17	Захист курсового проекту (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 відображати 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 недобросовісності 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 обгрунтованість 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_3).

$$R_k = R_c + R_3.$$

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 другій 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 90% у разі затримки до 2 тижнів 80% у разі затримки більше 2 тижнів
2	Наявність завдання на КР	2	
3	Наявність змісту	2	
4	Наявність та зміст вступу	2	
5	Наявність та обгрунтованість структурної схеми	10	
6	Наявність та обгрутованість електричних схем блоків тракту радіоприймача	10	
7	Наявність розрахунку основних параметрів і характеристик пристроїв радіоприймального тракту	15	
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 x 0,6 = 36 балів**.

Якість захисту, ваговий бал - **40 (R_3)**.

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_3 складає не менш ніж 60% від свого максимального значення, тобто

$40 \times 0,6 = 24$ 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 [Перебудов С. М.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЄ (протокол № 06/2023 від 23.06.2023)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023)