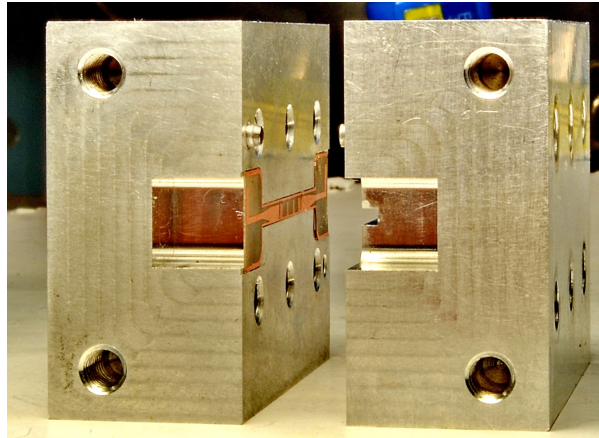




[RE-179] ГІБРИДНІ ТА МОНОЛІТНІ ІНТЕГРАЛЬНІ ПРИСТРОЇ МІКРОХВИЛЬОВОГО ДІАПАЗОНУ. КУРСОВА РОБОТА [ПО 02]



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Мп РКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 49258)172Мн РКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 49259)172Мп РКС+ - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 57922)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	1 кред. (Лекц. год, Практ. год, Лаб. год, СРС. 30 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Захист
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	СРС.: Омеляненко М. Ю.
Розміщення курсу	https://do.ipso.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

Основні принципи побудови ГІС і МІС сучасних мікрохвильових пристроїв на основі хвилеводно-планарних систем є предметом вивчення дисципліни «**Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону. Курсова робота**». При аналізі всіх вузлів сучасної НВЧ техніки розглядаються їх конструкції в більшості застосованих сьогодні електродинамічних систем, причому основна увага приділяється проектуванню у гібридно-інтегральному виконанні. Відносно кожного пристрою розглядаються сучасні методи його розрахунку, які базуються на застосуванні матриці розсіювання і передачі, що найбільше пристосовано до алгоритмізації й використанню ЕОМ. Розглядаються сучасні методи конструювання багатофункціональних пристроїв (приймачів, передавачів, прийомопередавачів) у гібридно-інтегральному виконанні на єдиній підкладинці.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентностей**:

- ФК3 Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, оптимізації та удосконалення структурних елементів радіотехнічних систем
- ФК6 Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних радіотехнічних систем, перспективні напрямки їх розвитку.
- ФК7 Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності радіотехнічних систем.
- ФК9 Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, цифрових електронних систем.
- ФК15 Здатність проектувати сучасні інтегральні пристрої НВЧ з використанням методів електродинамічного аналізу, а також використанням ЕОМ, розраховувати оптимальні конструкції інтегральних багатофункціональних пристроїв НВЧ діапазону, які задовольняють вимогам до електричних характеристик за відповідних конструкторсько-технологічних умов, вимірювати їх вихідні характеристики із застосуванням сучасної вимірювальної апаратури.

Предмет вивчення дисципліни «**Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону. Курсова робота**.» є принципи побудови ГІС і МІС сучасних мікрохвильових пристроїв на основі хвилеводно-планарних систем, методика розрахунків, сфо-технічні та конструкторсько-технологічні рішення.

У відповідності до освітньої програми **програмні результати навчання**:

- ПРН 6 Досліджувати процеси у радіотехнічних системах з використанням засобів автоматизації інженерних розрахунків, планування та проведення наукових експериментів з обробкою і аналізом результатів.
- ПРН 8 Поєднувати застосування сучасних методів для розроблення енергозберігаючих пристроїв з мінімальним рівнем випромінювання, що забезпечують безпеку життєдіяльності людей та їхній захист від можливих наслідків електромагнітного випромінювання.
- ПРН 11 Узагальнювати сучасні наукові знання та застосовувати їх для розв'язання науково-технічних завдань, оцінки можливості доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.
- ПРН 16 Виконувати інженерний розрахунок сучасного інтегрального планарного і хвилеводно-планарного НВЧ пристрою (фільтру, вузлів узгодження, змішувача, модулятора, атенюатора та інше), проаналізувати роботу та розрахувати основні

характеристики багатофункціонального пристрою НВЧ діапазону (транзисторного підсилювача, приймача, передавача).

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

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна базується на знаннях матеріалу курсів «Загальна фізика», «Вища математика», «Основи теорії кіл», «Електродинаміка та поширення радіохвиль», «Схемотехніка. Електронна компонентна база», «Технології передавання інформації в радіотехнічних системах», «Радіоприймальні пристрої» та інш.

Одержані знання та навички після вивчення цієї дисципліни використовуються подалі в дисципліні «Системи радіопротидії», при виконанні курсових робіт та магістерських дисертацій.

3. Зміст навчальної дисципліни

Основна ціль дисципліни - самостійне рішення конкретної задачі аналізу та розрахунку характеристик інтегральних ліній мікрохвильового діапазону та проектування пристроїв на їх основі.

Приблизна тематика курсових робіт.

- Властивості та характеристики хвилеводно-планарних ліній передачі.
- Пристрої узгодження в гібридно-інтегральних пристроях мікрохвильового діапазону.
- Частотно-селективні пристрої.
- Гібридно-інтегральні пристрої на р-і-п діодах.
- Розрахунок ГС транзисторних пристроїв НВЧ діапазону

4. Навчальні матеріали та ресурси

О с н о в н а л і т е р а т у р а

1. Електродинаміка та поширення радіохвиль. Основи теорії електромагнітного поля.: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч2/В.М Шокало, В.І. Правда, В.А. Усін, В.С. Вунтесмері, Д.В. Грецьких/ Харків, Колегіум. 2011
2. Електронне навчальне видання: [М.Ю. Омеляненко, О.В.Турєєва] «Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка» К.: НТУУ "КПІ", 2017. – 40 с. Свідоцтво про надання грифа РТФ№ 003/17. Протокол № 02/2017 від 27.02.2017р.

Д о п о м і ж н а

1. [David M. Pozar](#), Microwave Engineering, John Wiley & Sons, 2011.
2. Omelianenko, M.Y., Romanenko, T.V., Zhuk, S.Y. *et al.* Stopband Characteristics Improvement of Waveguide Planar E-plane Filters. *Radioelectron.Commun.Syst.* **64**, 53–63 (2021). <https://doi.org/10.3103/S0735272721020011>
3. Omelianenko, M.Y., Romanenko, T.V. High Efficiency Waveguide-Planar Amplifier with Spatial Power Combining for Frequency Range 31–39 GHz. *Radioelectron.Commun.Syst.* **62**, 195–201 (2019). <https://doi.org/10.3103/S0735272719050017>
4. Омеляненко М. Ю., Романенко Т. В., Турєєва О. В. (2023) «Ефективне поєднання ліній передачі у хвилеводно-планарних НВЧ системах міліметрового діапазону довжин хвиль», Вісник НТУУ "КПІ". Серія Радіотехніка, Радіоапаратобудування, (91), с. 18-27. doi: 10.20535/RADAP.2023.91.18-27.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Самостійне рішення конкретної задачі проектування окремого вузла сучасного трансівера на основі вивченого теоретичного матеріалу. Планується проведення індивідуальних консультацій по окремих темах курсової роботи.

6. Самостійна робота студента

На самостійну роботу студентів відводиться 30 годин. Вона складається з виконання курсової роботи за індивідуальною тематикою.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання:

- розробка і застосування комп'ютерних засобів при виконанні курсової роботи.
- студенти мають можливість отримати знання з окремих тем та розділів навчальної дисципліни на навчальних курсах платформи Coursera (<https://www.coursera.org>), Prometheus (<https://prometheus.org.ua>) та ін., у якості змішаного чи додаткового навчання згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/node/179>)."

Правила відвідування занять. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність і якість виконання курсової роботи.

Призначення заохочувальних та штрафних балів. Штрафні бали можуть виставлятися за: невиконання або невчасне виконання завдань. Кількість штрафних балів не більше 10.

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>.

Навчання іноземною мовою Навчальна дисципліна «Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону. Курсова робота.» передбачає її вивчення українською мовою. У процесі викладання навчальної дисципліни використовуються матеріали та джерела українською та англійською мовою.

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

Рейтингова оцінка з курсової роботи RD формується як сума балів за якість пояснювальної записки, виконання графіку роботи і балів при захисті роботи. RD розраховується за 100 бальною шкалою.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання курсової роботи

1. Якість пояснювальної записки

- Повний правильний розрахунок з детальним описом
- і приведеною програмою, зроблені висновки **50 балів**
- Повний правильний розрахунок з детальним описом

- без програми і висновків **40 балів**
- Неповний розрахунок з неістотними помилками **20 балів**
- Розрахунок неправильний з істотними помилками **0 балів**

Максимальна сума балів $R_{пз} = 50$ балів

2. Захист курсової роботи

- повна відповідь при захисті КР **50 балів**
- неповна відповідь при захисті КР **40 бал**
- незадовільна відповідь при захисті КР **0 бал**

Максимальна сума балів за захист курсової роботи $R_3 = 50$ балів

Сума максимально можливих балів курсової роботи складає:

$$RD = R_{пз} + R_3 = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Рейтингові оцінки з дисципліни для виставлення їх до екзаменаційної відомості та залікової книжки трансформуються до таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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)

Для виконання розрахунково-графічного матеріалу і оформлення пояснювальної записки з курсової роботи рекомендується використовувати математичні пакети «Mathcad», «MatLab».

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Для виконання розрахунково-графічного матеріалу і оформлення пояснювальної записки з курсової роботи рекомендується використовувати математичні пакети «Mathcad», «MatLab».

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Омеляненко М. Ю.](#);

Ухвалено кафедрою РТС (протокол № 06/2023 від 22.06.2023)

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