

ЖДТУ	Міністерство освіти і науки України Житомирський державний технологічний університет
-------------	---

Затверджено
науково-методичною радою ЖДТУ
протокол від «19» листопада 2018 р. №6

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни

**«ГІБРИДНІ ТА МОНОЛІТНІ ІНТЕГРАЛЬНІ
ПРИСТРОЇ МІКРОХВИЛЬОВОГО ДІАПАЗОНУ»**

для студентів освітнього рівня «магістр»
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

Розглянуто і рекомендовано
на засіданні кафедри
біомедичної інженерії та
телекомунікацій
протокол від «28» серпня 2018 р. № 1

Розробник: к.т.н., доц., доцент Чухов В. В.

Житомир
2018 р.

Чухов В. В. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни „Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону” для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» – Житомир: ЖДТУ, 2018.– 10 с.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Гібридні та монолітні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону» є вивчення студентами основних принципів побудови, функціонування та проектування інтегральних пристроїв мікрохвильового діапазону, які використовують у телекомунікаційних та радіотехнічних пристроях і системах.

Завданнями вивчення дисципліни є розвиток у студентів знань щодо: дослідження, розробки, застосування засобів і технологій, спрямованих на розробку та відновлення радіотехнічних та телекомунікаційних пристроїв та систем з метою підвищення якості життя людей; розробки, дослідження, удосконалення та експлуатації мобільних та стаціонарних телекомунікаційних систем; робіт, пов'язаних з експлуатацією складного телекомунікаційного та радіотехнічного обладнання.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких **компетенцій**:

- здатність адаптувати до потреб практичної радіотехніки та телекомунікацій і розробляти методи обробки та аналізу сигналів і даних;

- здатність розуміти принципи і технічні особливості роботи радіотехнічних та телекомунікаційних апаратів і систем;

- здатність розробляти алгоритми та методи калібрування, вимірювань і обробки їх результатів для практичного використання в радіотехнічних та телекомунікаційних системах та лабораторіях на чіпах.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Лінії передач (ЛП) інтегральних схем мікрохвильового діапазону. Інтегральні схеми (ІС) та модулі мікрохвильових пристроїв: призначення, типи, компоненти. Основні ЛП гібридних інтегральних схем мікрохвильового діапазону, розрахунок їхніх параметрів.

Елементи та вузли ІС мікрохвильового діапазону. Індуктивності, ємності, резистори та узгоджені навантаження. Резонатори ІС. Пристрої збудження, переходи, короткозамикачі.

Модуль 2

Інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону. Спрямовані відгалужувачі та мости. Подільники та суматори потужності. Пристрої керування фазою та амплітудою сигналу.

Активні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону. Автогенератори та підсилювачі мікрохвильового діапазону. Змішувачі.

3. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
№1 ,2	Модуль 1					
	Тема 1. Лінії передач інтегральних схем мікрохвильового діапазону.	16	4	0	0	12
	Тема 2. Елементи та вузли ІС мікрохвильового діапазону.	34	4	0	8	22
	Разом змістовий модуль 1	50	8	0	8	34
№3	Модуль 2					
	Тема 3. Інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону.	20	4	0	0	16
	Тема 4. Активні інтегральні пристрої мікрохвильового діапазону.	20	4	0	0	16
	Разом змістовий модуль 2	40	8	0	0	32
ВСЬОГО		90	90	16	0	8

4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	НВЧ атенюатори	4
2	Спрямовані відгалужувачі на хвилеводах	4
Разом		8

5. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість
		кість

		годин
1	Тема 1. Опрацювання лекційного матеріалу	3
2	Питання для самостійного вивчення у темі 1: щільні та хвилеводно-щільні лінії передач [1]; склад та будова мікрохвильових телерадіоінформаційних мереж [1].	7
3	Тема 2. Опрацювання лекційного матеріалу	4
4	Питання для самостійного вивчення у темі 2: фільтри НВЧ [2, 4, 6].	8
5	Підготовка до лабораторних робіт №1, 2	8
6	Підготовка до КМР №1	4
7	Тема 3. Опрацювання лекційного матеріалу	6
8	Питання для самостійного вивчення у темі 3: подільники потужності на мостових пристроях [2, 4, 6].	8
9	Тема 4. Опрацювання лекційного матеріалу	6
10	Питання для самостійного вивчення у темі 4: математична модель діода Гана [2, 4].	8
11	Підготовка до КМР №2	4
	Разом	66

6. Схема нарахування балів

Загальна кількість балів за якими оцінюється вся поточна робота розподіляється між об'єктами контролю таким чином:

- виконання та захист звітів з 2 лабораторних робіт 32 бали;
 - 2 письмові контрольних модульних робіт 60 балів;
 - відвідування лекційних занять 8 бали;
- Разом 100 балів.

Мінімум балів при яких студент допускається до заліку – 60 балів.

Підсумкову оцінку студент отримує за загальною сумою балів згідно таблиці:

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно
1 – 34	F	

Основна література

1. Нарытник Т. Н., Бабак В. П., Ильченко М. Е., Кравчук С. А. Микроволновые технологии в телекоммуникационных системах. – К.: Техніка, 2000. – 304 с.

2. Микроэлектронные устройства СВЧ / Н. Т. Бова, Ю. Г. Ефремов, В. В. Конин и др. – К.: Техніка, 1984. – 184 с.

3. Микроэлектронные устройства СВЧ: Учеб. пособие для радиотехнических специальностей вузов / Г. И. Веселов, Е. Н. Егоров, Ю. Н. Алехин и др.; Под ред. Г. И. Веселова – М.: Высш. шк., 1988. – 280 с.

4. Твердотельные устройства СВЧ в технике связи / Л. Г. Гассанов, А. А. Липатов, В. В. Марков, Н. А. Могильченко– М.: Радио и связь, 1988. – 288 с.

5. Информационные технологии в радиотехнических системах: Учеб. Пособие. – 2-е изд., перераб и доп. / В. А. Васин, И. Б. Власов, Ю. М. Егоров и др.; Под ред И. Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 768 с.

6. Сазонов Д. М Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высшая школа, 1988. – 432с.

Допоміжна література

1. Захарія Й. А. Методи прикладної електродинаміки. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 352 с.
2. Кочержевский Г. Н. Антенно-фидерные устройства. – М.: Радио и связь, 1981. – 280 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. www.iec.ch – Міжнародна електротехнічна комісія.
2. www.itu.int – Міжнародний союз з телекомунікацій.
3. www.cenelec.org – Європейський комітет стандартизації в області електротехніки.
4. www.ied.org.ua – Інститут електродинаміки Національної академії наук України.
5. www.ire.kharkov.ua – Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова.
6. www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського.
7. www.lib.zt.ua/ – Житомирська обласна універсальна наукова бібліотека ім. Олега Ольжича.
8. www.lib.ztu.edu.ua/ – бібліотека Житомирського державного технологічного університету.
9. www.defence-ua.com – інформаційна агенція „Defence express”.
9. www.akoninc.com – AKON, Inc, електронні пристрої з цифровим керуванням для діапазону частот 0,5...40 ГГц.
10. www.minicircuits.com – компанія Mini-Circuits, ВЧ та НВЧ пристрої.
11. www.flann.com – Flann Microwave, антени, НВЧ пристрої, тестове та вимірювальне обладнання для діапазону частот 2...170 ГГц.

12. www.etiworld.com – Electromagnetic Technologies Industries (ET Industries), компоненти та системи ВЧ та НВЧ діапазонів.
13. www.eclipsemicrowave.com – Eclipse Microwave, Inc , НВЧ компоненти.
14. www.ditom.com – DiTom Microwave, феритові пристрої для діапазону частот 250 МГц... 40 ГГц.
15. www.aml-microtec.com – AML Microtechnique Lorraine, НВЧ пристрої та вироби для бортової авіаційної та космічної апаратури.
16. www.barryind.com – Barry Industries, пасивні електронні компоненти.
17. www.datadelay.com – Data Delay Devices, Inc. (DDD), лінії затримки, генератори, помножувачі частоти, фільтри.
18. www.emifiltercompany.com – EMI Filter Company, фільтри.
19. www.ionbeammilling.com – Ion Beam Milling, прецизійні радіочастотні елементи.
20. www.ums-gaas.com – United Monolithic Semiconductors, ВЧ та НВЧ мікросхеми.
21. www.rogerscorp.com – Rogers Corporation, радіоматеріали.
22. www.semiconductorenclosures.com – Semiconductor Enclosures, Inc. (SEI), корпуси для НВЧ та оптоелектронних пристроїв, керамічні підложки, кристали на підложці.
23. www.precidip.com – PRECI-DIP, контакти та з'єднувачі.
24. www.passiveplus.com – Passive Plus Inc, НВЧ компоненти.
25. www.coaxicom.com – Coaxial Components Corporation (COAXICOM, коаксіальні радіочастотні компоненти.
26. www.diamondantenna.com – Diamond Antenna & Microwave Corporation, обертові зчленування.

27. www.megaphase.com – MegaPhase, НВЧ та оптичні кабелі і роз'єми

28. www.microtech-inc.com – Microtech, Inc., хвилеводи, хвилеводні пристрої.

29. www.ni-microwavecomponents.com – National Instruments, вимірювальна апаратура, радіочастотні компоненти та пристрої.

30. www.signalhound.com – Test Equipment Plus, тестове обладнання.

