



Тернопільський національний технічний  
університет імені Івана Пулюя



Каф.  
радіотехнічних  
систем

## Генерування та формування сигналів

### СИЛАБУС

#### 1. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

#	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс(и)	Семестр(и)
1	бакалавр	17. Електроніка та телекомунікації	172. Телекомунікації та радіотехніка (бакалавр)	"Телекомунікації та радіотехніка"	3	5,6

#### 2. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

#### 3. Інформація про автора курсу

Прізвище, ім'я та по батькові	Марценюк Анатолій Сергійович
Науковий ступінь	немає
Вчене звання	немає
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	<a href="http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/m/marcenjuk-anatolij-serhijovych/">http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/m/marcenjuk-anatolij-serhijovych/</a>
E-mail (в домені tntu.edu.ua)	martseniuk_a@tntu.edu.ua

#### 4. Інформація про навчальну дисципліну

Розподіл аудиторних годин	Лекції: 34 Практичні заняття: 0 Лабораторні заняття: 68
---------------------------	---

<b>4. Інформація про навчальну дисципліну</b>	
	Кількість годин самостійної роботи: 153 Кількість кредитів ECTS: 8,5
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вид підсумкового контролю</b>	екзамен
<b>Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor</b>	<a href="https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=2129">https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=2129</a>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета та завдання дисципліни полягає у вивченні основних теоретичних понять та принципів побудови пристроїв, які використовуються для підсилення, генетування та формування електричними коливаннями в різних діапазонах частот засобів телекомунікації, а також підготовки студентів до самостійного вирішення питань, пов'язаних з проектуванням та дослідженням радіопередавальних пристроїв.

Програмні результати навчання:

ПРН-4 Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН-6 Вміння проектувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН-7 Здатність брати участь у нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 Здатність планувати та управляти часом.

ЗК8 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК-3 Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

СК-4 Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

СК-6 Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

### Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою

**Перелік дисциплін, або знань та умінь, володіння якими необхідні студенту (вимоги до рівня підготовки) для успішного засвоєння дисципліни**

фізика.

вища математика.

вступ до фаху.

сигнали та процеси в радіоелектроніці.

## **Перелік дисциплін які базуються на результатах навчання з даної дисципліни**

Ширококутний радіозв'язок

### **Зміст навчальної дисципліни**

#### **Лекційний курс (формулювання тем)**

1. Загальні відомості про роботу радіопередавальних пристроїв
2. Генератор із зовнішнім збудженням (ГЗЗ)
3. Динамічні характеристики вихідного струму ЕП у ГЗЗ. Класифікація режимів.
4. ГЗЗ на біполярних транзисторах у граничному й недонапруженому режимах.
5. Ланки узгодження (ЛУ).
6. Автогенератори
7. Синтезатори частот.
8. Формування радіосигналів.
9. Передавачі з амплітудною модуляцією.
10. Анодна модуляція з автоматичним зсувом і модульованим збудженням
11. Передавачі з однополосною модуляцією.
12. Методи отримання коливань з однокутковою модуляцією.
13. Принципи побудови багатоканальних передавачів з однокутковою модуляцією. Вторинне ущільнення.
14. Кутова модуляція.
15. Методи підвищення лінійності, ширококутності і стабільності середньої частоти при кутовій модуляції.
16. Особливості побудови передавачів різного призначення з кутовою модуляцією.
17. Передавачі дискретних сигналів з кутовою модуляцією

#### **Лабораторний практикум (теми)**

- Лабораторна робота 1 Тема: Генератор із зовнішнім збудженням (ГЗЗ) на біполярних транзисторах.
- Лабораторна робота 2 Тема: Генератор із зовнішнім збудженням (ГЗЗ).
- Лабораторна робота 3 Тема: Ланки узгодження (ЛУ).
- Лабораторна робота 4 Тема: Дослідження системи частотного автопідстроювання частоти.
- Лабораторна робота 5 Тема: Дослідження роботи амплітудного модулятора.
- Лабораторна робота 6 Тема: Дослідження роботи однокуткового модулятора.
- Лабораторна робота 7 Тема: Дослідження роботи фазового модулятора.
- Лабораторна робота 8 Тема: Дослідження роботи частотного модулятора.

### **Самостійна робота студента/аспіранта**

1. Методи аналізу роботи генератора зовнішнього збудження із нелінійним електронним приладом
2. Ідеалізація статичних характеристик електронних приладів.
3. Визначення параметрів ідеалізованих характеристик по реальних статичних характеристиках.
4. Рівняння анодного струму електронних приладів при ідеалізованих статичних характеристиках.
5. Гармонійний аналіз анодного струму.
6. Коефіцієнт Берга.
7. Сіткові ланки ламп у генераторів зовнішнього збудження.
8. Ламповий генератор зовнішнього збудження за схемою із загальною сіткою.
9. Зміна характеристик генератора зовнішнього збудження при зміні параметрів режиму.
10. Використання вищих гармонік у генераторі зовнішнього збудження для підвищення коефіцієнту корисної дії і корисної потужності.
11. Розрахунок параметрів лампового генератора зовнішнього збудження.

### **Навчальні матеріали та ресурси**

1. Основи теорії радіотехнічних систем: Навчальний посібник для вузів./ Сумик М.М. — Львів, Видавництво «ЛП», 2005.
2. Теорія сигналів. / Сумик М., Прудіус І., Сумик Р. /: Підручник. — Львів, «Бескид БІТ», 2008. Варіанти модульних контрольних робіт.
3. Цифрові пристрої : конспект лекцій /О. М. Шинкарук, В. Р. Любчик, Ю. М. Бойко. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 113 с.
4. Приймання та оброблення сигналів : навч. посіб. для ВНЗ /О. М. Шинкарук, В. І. Правда, Ю. М. Бойко. – Хмельницький :

ХНУ, 2013. – 365 с.

5. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл : навч. посіб. / [Ю. Я. Бобало, Р. І. Желяк, М. Д. Кіселичник, Мандзій, Богдан Андрійович] ; за ред. Ю. Я. Бобала та Б. А. Мандзія ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. — 315.

6. Основи схемотехніки: навчальний посібник/ В.М. Кичак, В.Д.Рудик, А.О. Семенов, О.О. Семенова. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 268 с.

## **6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

### **Політика навчальної дисципліни**

Політика контролю.

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

тестування знань;

презентації;

звіти з лабораторних робіт;

бесіди та обговорення проблемних питань;

дискусії;

індивідуальні консультації;

залік.

Можливий ректорський контроль.

Політика щодо консультування

Консультації протягом семестру проводяться згідно затвердженого на кафедрі радіотехнічних систем графіку на початку навчального семестру.

Політика щодо перескладання.

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу, як правило, протягом тижня після складання модульного контролю за графіком.

Перескладання заліку відбувається в терміни, визначені графіком навчального процесу.

Політика щодо академічної доброчесності.

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного

плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

Списування під час проведення тестування заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв), звіти з лабораторних робіт мають нести індивідуальний характер та виконуватись

згідно варіанту, який студент обирає відповідно до порядкового номера в списку академічної групи. Мобільні пристрої

дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування – за

умов дистанційної форми навчання.

Політика щодо відвідування.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчального процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у

програмах академічної мобільності тощо) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком за погодженням із керівником курсу та деканатом.

### **Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання**

Модуль 1: Тестовий контроль: максимум 10 балів; Лабораторні роботи: 25 балів

Модуль 2: Тестовий контроль: максимум 15 балів; Лабораторні роботи: 25 балів

Залік: максимум 25 балів

Модуль 3: Тестовий контроль: максимум 10 балів; Лабораторні роботи: 25 балів

Модуль 4: Тестовий контроль: максимум 15 балів; Лабораторні роботи: 25 балів

До підсумкового семестрового контролю (заліку, екзамену) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролю і

набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки.

Екзаменаційний контроль: максимум 25 балів

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при

цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E

відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Шкала оцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74		D
60-66	Задовільно	E
35-59		FX
1-34	Незадовільно	F

Затверджено рішенням кафедри \_\_\_\_\_ радіотехнічних систем

(протокол № 1 від « 29 » серпня 2022 року).