

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Моделювання електронних схем**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Освітня програма: Комп'ютерне проектування інтегральних схем

Спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол №13 від 26 серпня 2025 р.

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

## Зміст

1. Загальна інформація.....	3
2. Опис дисципліни.....	3
3. Структура курсу.....	4
4. Система оцінювання курсу.....	6
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу.....	6
6. Ресурсне забезпечення.....	6
7. Контактна інформація.....	7
8. Політика навчальної дисципліни.....	7

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Моделювання електронних схем
Освітня програма	Комп'ютерне проектування інтегральних схем
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	3/5
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	3 кредитів Лекції – 10 год. Лабораторні заняття – 20 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>

## 2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу
<p><b>Метою</b> вивчення навчальної дисципліни “Моделювання електронних схем” є отримання практичних навичок з моделювання та аналізу електронних схем з використанням програми LTspice.</p> <p>Основними <b>завданнями</b> навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– вивчення графічного середовища програми LTspice, редактора схем і сигналів;</li><li>– отримання навичок з моделювання і аналізу електричних схем за постійним та змінним струмом.</li><li>– отримання навичок моделювання і аналізу затримок та споживання енергії.</li></ul> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– графічне середовище програми LTspice;</li><li>– основні характеристик аналогових і дискретних сигналів;</li><li>– методи і засоби аналізу проходження сигналів через схеми з лінійними і нелінійними елементами;</li><li>– засоби аналізу затримок і споживання енергії в активних і пасивних елементах;</li><li>– основні характеристик діодів, тиристорів, біполярних і МОН транзисторів;</li></ul>

**вміти:**

- працювати з редакторами схем і сигналів програми LTspice;
- створювати і розраховувати електричні схеми із заданими характеристиками за постійним і змінним струмом;
- аналізувати амплітудно-частотні і фазочастотні характеристики електричних схем;
- моделювати і аналізувати схеми з діодами, тиристорами і біполярними і МОН транзисторами;
- моделювати і аналізувати затримки і споживання енергії в електричних схемах.

**Компетентності**

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

**Програмні результати навчання**

Р3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статичної фізики, фізики твердого тіла.

Р6. Застосовувати експериментальні навички для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

**3. Структура курсу**

№	Тема	Результати навчання	Кількість годин	Завдання
1	Тема 1. Вступ до курсу. Встановлення програми LTspice.	Навички роботи з графічним середовищем, редактором схем і сигналів, уміння створювати прості і ієрархічні електричні	2	Лабораторна робота (звіт); тести контрольні запитання

	Графічне середовище, редактор схем, символів і сигналів.	схеми.		
2	Тема 2. Методи і засоби моделювання і аналізу електричних схем за постійним і змінним струмом. Малосигнальний аналіз. Аналіз шуму. Директиви.	Вміння моделювати і аналізувати роботу електричних схем за постійним і змінним струмом, аналізувати малі сигнали, перехідні процеси, шуми.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
3	Тема 3. Аналіз і моделювання схем з діодами, тиристорами, біполярними і МОН транзисторами.	Навички моделювання, проектування і аналізу діодних, тиристорних і транзисторних схем.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
4	Тема 4. Аналіз і моделювання осциляторів.	Навички моделювання, проектування і аналізу осциляторів синусоїдних, прямокутних і трикутних сигналів на транзисторах та операційних підсилювачах.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
5	Тема 5. Spice моделі.	Знати призначення і класифікацію основних Spice моделей, вміти добавляти Spice моделі сторонніх виробників.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання

## 4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	20
Лабораторні заняття	60
Самостійна робота	20
Залік/Екзамен	-
Максимальна кількість балів	100

## 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Номер навчального заняття																Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Лекції	4	4	4	4	4												20
Лабораторні з-тя	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6							60
Самостійна р-та	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							20
Залік /Екзамен																	-
Всього за заняття	2	2	4	4	2	2	4	4	4	2							100

**Примітка:** не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

## 6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Комп'ютерний клас з настільними комп'ютерами, мультимедійне обладнання, Ethernet і WiFi мережі, програма LTspice.
<b>Рекомендована література</b>	
Основна	
1. Г.В. Іваннік, В.М. Бондаренко. Основи теорії кіл: Моделювання в LTSpice. Навчальний посібник. Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інформаційно-обчислювальні засоби радіоелектронних систем» спеціальності 172 «Електронні телекомунікації та радіотехніка. Електронне мережне навчальне видання. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023.	
2. Володін В. Багатоваріантний аналіз у LTSpice. Chip News. #6 (231), 2024. - 65-69 с.	
Додаткова	
3. Dogan Ibrahim. LTspice essential. An introduction to Circuit simulation. Lektor Publisher. Netherlands. - 2024. - 193 p.	
4. Farzin Asadi. Essential circuit analysis using LTspice. Springer. - 2023 - 545 p.	

## 7. Контактна інформація

Кафедра	комп'ютерної інженерії та електроніки, вул. Шевченка, 57, ауд. 210 а, (0342) 59-60-07, <a href="mailto:kkie@pnu.edu.ua">kkie@pnu.edu.ua</a>
Викладач	к.т.н., доц. Голота В.І.
Контактна інформація викладача	<a href="mailto:viktor.holota@cnu.edu.ua">viktor.holota@cnu.edu.ua</a>

## 8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Дотримання академічної доброчесності здобувачів вищої освіти та викладачів університету регламентується положенням: <a href="https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/">https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</a>
Пропуски занять (відпрацювання)	Можливість і порядок відпрацювання пропущених здобувачем освіти занять регламентується Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів освіти ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 799 від 26.11.2019 р.; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Виконання завдання пізніше встановленого терміну регламентується положенням Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 799 від 26.11.2019 р.; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.).
Невідповідна поведінка під час заняття	Невідповідна поведінка під час заняття регламентується положенням Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» (затверджене наказом Міністерства України № 245 від 15.07.1996 р.).
Додаткові бали	Студент може отримати додаткові бали з неформальної освіти при наявності сертифікату з тематики дисципліни впродовж навчального семестру; за участь у науковому, освітньому чи прикладному проєкті, інших видах наукової активності, які відповідають профілю дисципліни; за публікацію наукової праці, яка відповідає профілю дисципліни. Відповідно до Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 799 від 26.11.2019 р.; із внесеними змінами наказом № 212 від 06.04.2021 р.). такі студенти можуть отримати додаткові бали на підставі рішенням кафедри.

Неформальна освіта	<p>У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів. Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора № 819 від 29.11.2019; із внесеними змінами наказом № 80 від 12.02.2021 р.).</p> <p>Рекомендовані платформи дистанційної освіти: <a href="https://ua.udemy.com/">https://ua.udemy.com/</a>; <a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a></p>
--------------------	--

Викладач

В.І. Голота