

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



Фізико-технічний факультет

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтегральна електроніка

Освітня програма Комп'ютерна інженерія

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №12 від 30 червня 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	Інтегральна електроніка
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	4/7
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	3 кредити Лекції – 16 год. Лабораторні заняття – 14 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу
Метою вивчення навчальної дисципліни “Інтегральна електроніка” є оволодіння основами побудови і схемотехніки напівпровідникових аналогових і цифрових інтегральних схем, а також розрахунку типових електричних схем, які використовуються в обчислювальній техніці, автоматичних пристроях, комп'ютерних системах та аналогових і цифрових пристроях. Основним завданням навчальної дисципліни є вивчення принципів побудови, аналізу та розрахунку аналогових і цифрових інтегральних схем. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: – принципи дії, основні характеристики, параметри і особливості застосування електронних напівпровідникових приладів та інтегральних схем, широко використовуваних в обчислювальній техніці і автоматичних пристроях; – особливості формування інтегральних діодів, конденсаторів і резисторів, їх основні параметри та способи ізоляції елементів інтегральних схем; – особливості схемотехніки аналогових та цифрових інтегральних мікросхем; – принципи побудови напівпровідникових ключових схем на транзисторах, причини виникнення перехідних процесів в таких схемах та способи їх усунення; – основи цифрової електроніки, способи кодування сигналів в цифрових пристроях, класифікацію та основні характеристики і параметри логічних елементів, що використовуються в інтегральній електроніці.

вміти: – використовувати елементну базу мікроелектроніки для проектування електронних пристроїв; – складати та моделювати ключові схеми на основі напівпровідникових біполярних, МОН- і КМОН-транзисторів; – проводити розрахунок схем на основі інтегральних аналогових і цифрових пристроїв; – на базі основних логічних елементів цифрової логіки створювати складніші логічні схеми; – самостійно вибирати необхідні електронні прилади при проектуванні елементів, пристроїв автоматики та обчислювальної техніки, використовувати та забезпечити їх грамотне застосування, експлуатацію в сучасній апаратурі.				
Компетентності				
Загальні компетентності ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.				
Фахові компетентності ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій. ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.				
Програмні результати навчання				
ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей. ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та її компонентів.				

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Кількість годин	Завдання
1	Тема 1. Вступ. Мета і задачі дисципліни.	З'ясувати основну мету і задачу курсу. Розглянути основні етапи розвитку електроніки. Зрозуміти передумови, які привели до пошуку нових рішень у технологіях виробництва електронних схем.	2	Контрольні запитання
2	Тема 2. Інтегральні схеми та їх класифікація.	Вивчити основні поняття інтегральної електроніки. Встановити параметри інтегральних схем та дати їх класифікацію. Визначити основні сфери застосування інтегральних схем	2	Тести; контрольні запитання

3	Тема 3. Елементна база інтегральних схем. Ізоляція елементів інтегральних схем.	Визначити елементи та структури, які лежать в основі інтегральних схем. Розуміти, яким чином здійснюється ізоляція елементів інтегральних схем, встановити їх переваги та недоліки.	2	Тести; лабораторна робота (звіт); реферат-презентація; контрольні запитання
4	Тема 4. Основні поняття та визначення планарної технології виготовлення інтегральних схем.	Розуміти суть планарної технології виробництва інтегральних мікросхем. Знати основні поняття та визначення, що стосуються даної технології. З'ясувати відмінності планарних ІС від гібридних та суміщених.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
5	Тема 5. Основні типи структур інтегральних мікросхем.	Знати основні типи структур інтегральних мікросхем на основі біполярних та МДН-структур. Розуміти послідовність процесу їх технологічного виготовлення.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
6	Тема 6. Технологія виготовлення біполярних інтегральних мікросхем.	Знати послідовність технологічного процесу виготовлення біполярної інтегральної мікросхеми. Розуміти, які фізико-хімічні процеси лежать в основі отримання даної структури на кожному із етапів.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
7	Тема 7. Технологія виготовлення МОН- і КМОН-інтегральних мікросхем.	Знати послідовність технологічного процесу виготовлення МОН- і КМОН-інтегральних мікросхем. Розуміти, які фізико-хімічні процеси застосовуються на кожному із етапів отримання даної структури.	2	Лабораторна робота (звіт); тести; контрольні запитання
8	Тема 8. Технологія отримання інших напівпровідникових інтегральних пристроїв.	Розуміти принцип дії інших видів планарних інтегральних схем.	2	Тести Контрольні запитання

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	25
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	5
Залік/Екзамен	50
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	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції		2	3		3		3		3		3		3	3	2			25
Лабораторні з-тя				4		4		4		4		4						20
Самостійна робота									2							3		5
Залік /Екзамен																	50	50
Всього за заняття		2	3	4	3	4	3	4	5	4	3	4	3	3	2	3	50	100

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

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, комп'ютерна лабораторія для виконання лабораторних робіт.
Література: Основна 1. М.М Погребняк, В.П Прищепя. Мікроелектроніка: ч. 1. – К.: Вища школа, 2004. – 431 с. 2. Закалик Л.У., Ткачук Р.А. Основи мікроелектроніки. – Тернопіль, ТДТУ ім. І. Пулюя, 1998. 3. С.П. Новосядлий. Суб- і наномікронна технологія структур великих інтегральних схем: монографія. – Івано-Франківськ: Місто-НВ, 2010. – 456 с. 4. Л. Ткачук, Р. Закалик. Основи мікроелектроніки. – Тернопіль: Медап, 1998. – 350 с. 5. D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, W. Heywang, R. Müller. Technology of Integrated Circuits. – Berlin, Heidelberg, 2000. 6. С.П. Новосядлий. Фізико-технологічні основи субмікронної технології великих інтегральних схем. – Івано-Франківськ: Сімік, 2003. – 352 с. 7. Кузьмичев А.І., Писаренко Л.Д., Цибульський Л.Ю. Технологія виробництва мікросхем: навч. посібник – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. 8. В.І. Мандзюк, І.Т. Когут. Фізико-технологічні основи мікросистемної техніки. – Івано-Франківськ: Нова зоря, 2008. – 154 с. 9. М.Г. Находкін, Д. І. Шека. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки: підручник. Рек. МОН. – К.: Київський ун-т, 2005. – 431 с. 10. А.О. Дружинін. Твердотільна електроніка. Фізичні основи і властивості напівпровідникових приладів: навчальний посібник. – Львів: Вид-во Національного університету "Львівська політехніка", 2009. – 332 с. 11. П.Г. Стахів. Основи мікроелектроніки: функціональні елементи їх застосування: підручник. – Львів: 2003 – 208 с. Додаткова 12. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник /Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; за ред. А.Г.Соскова. – 2-е вид. Рек МОН. – К.: Каравела, 2009. – 416 с. 13. С.М. Павлов. Основи мікроелектроніки: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 224 с. 14. Ю.М. Поплавко, О.В. Борисов, В.І. Ільченко, Ю.І. Якименко. Мікроелектроніка і наноелектроніка. Вступ до спеціальності: навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. 15. Готра З.Ю. Фізичні основи електронної техніки / З.Ю. Готра, І.Є. Лопатинський, Б.А. Лукіянець, З.М. Микитюк, І.В. Петрович. – Львів : Бескид Біт, 2004. 16. І.П. Бурик. Технологічні основи виготовлення елементів напівпровідникових інтегральних мікросхем: конспект лекцій. – Суми: Сумський державний університет, 2015. 17. Конспект лекцій з дисципліни «Основи мікроелектроніки» для студентів спеціальності 7(8).05080201 - Електронні прилади та пристрої / Укладач: Л.В. Однорець. – Суми: СумДУ, 2016.	

7. Контактна інформація

Кафедра	комп'ютерної інженерії та електроніки, вул. Шевченка, 57, ауд. 210 а, (0342)59-60-07, https://kkite.pnu.edu.ua/kkie@pnu.edu.ua
Викладач	д.ф.-м.н., проф. Мандзюк В.І.
Контактна інформація викладача	volodymyr.mandzyuk@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагиату/
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	У разі виконання завдання здобувачем освіти пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», 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.) .
Невідповідна поведінка під час заняття	Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» (затверджене наказом Міністерства України № 245 від 15.07.1996 р.) .
Додаткові бали	Студент має змогу також отримати додаткові бали, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах тематики дисципліни впродовж навчального семестру; взявши участь у науковому, освітньому чи прикладному проєкті, конференції, круглому столі, інших видах наукової активності, які відповідають профілю дисципліни; опублікувавши наукову працю, 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.). відповідні студенти можуть отримати додаткові бали на підставі рішенням кафедри.
Неформальна освіта	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.). Рекомендовані платформи: https://ua.udemy.com/; https://www.coursera.org/ https://prometheus.org.ua/

Викладач _____

