

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Світлана ЄФІМЕНКО

« ____ » _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Функціональна електроніка

для студентів

галузь знань	F Інформаційні технології
спеціальність	F7 Комп'ютерна інженерія
рівень вищої освіти	другий (магістерський)
освітня програма	Комп'ютерні системи і мережі
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач:

Юрій ПЕРВАК, доктор фіз-мат наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

Розробник:

Юрій ПЕРВАК, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

_____ **Юрій БОЙКО**

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2025 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2025 р.

ВСТУП

1. Мета дисципліни: ознайомлення з теорією, принципами функціонування, технічними рішеннями і областями застосування функціональних пристроїв, в яких функції обробки сигналів (перетворення, зберігання і передачі) реалізуються з використанням фізичних процесів в різних середовищах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Функціональна електроніка» базується ” є частиною вибіркового блоку дисциплін та використовує знання базового циклу дисциплін, які викладалися на рівні бакалаврату галузі знань “Інформаційні технології”. Серед магістерських освітніх компонент даної ОНП вона базується на дисциплінах “Нанофізика та нанотехнології”.

3. Анотація навчальної дисципліни:

«Функціональна електроніка» є завершальною дисципліною циклу «Електроніка». Вона необхідна для формування професійного світогляду фахівця з Комп’ютерної інженерії. Матеріал дисципліни «Функціональна електроніка» містить інформацію про фізичні основи, основні елементи (динамічні неоднорідності, континуальні середовища, генератори, пристрої керування та детектори динамічних неоднорідностей), а також різноманітні пристрої функціональної електроніки (лінії затримки, прилади частотної селекції, процесори, пам’ять і інші). Наводяться приклади використання пристроїв в інформаційних системах і засобах зв’язку.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

1. Надати студентам знання, що можуть знадобитися їм у їх професійній роботі по завершенні навчання в університеті.
2. Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:
 - ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
 - ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації із різних джерел.
 - ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
3. Дисципліна спрямована на формування спеціальних компетентностей:
 - СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп’ютерних систем та мереж різного призначення.
 - СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати :	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, залік	до 45
1.1	динамічні неоднорідності різної фізичної природи, основні елементи пристроїв функціональної електроніки	лекція	письмові модульні контрольні роботи, залік	10
1.2	основні типи поверхневих акустичних, просторового заряду, зарядової густини, спінових, магнітостатичних хвиль в твердих тілах та шаруватих структурах	лекція	письмові модульні контрольні роботи, залік	10

1.3	основні властивості діелектриків, сегнетиків, напівпровідників, магнетиків, піро- і п'єзоелектриків, п'єзонапівпровідників, граничні умови для електромагнітних хвиль	лекція	письмові модульні контрольні роботи, залік	10
1.4	умови виникнення доменів Ганна, магнітних, сегнетоелектричних доменів та їх властивості, природу та властивості солітонів, основні типи пристроїв пам'яті та процесорів	лекція	письмові модульні контрольні роботи, залік	15
2	студент повинен вміти :	лабораторні заняття з використанням математичних пакетів	захист лабораторних робіт	до 45
2.1	вибирати окремі елементи для ефективного функціонування акустомагнітооптоелектронних систем	лабораторні заняття з використанням математичних пакетів	захист лабораторних робіт	20
2.2	проектувати та пропонувати конкретні конструкції пристроїв оптичної обробки сигналів	лабораторні заняття з використанням математичних пакетів	захист лабораторних робіт	25
3	комунікація	лекційні та лабораторні заняття	захист лабораторних робіт, залік	до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	лекційні та лабораторні заняття	захист лабораторних робіт, залік	5
4	автономність та відповідальність	лекційні та лабораторні заняття	захист лабораторних робіт, письмові модульні контрольні роботи, залік	до 5
4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів	лекційні та лабораторні заняття	захист лабораторних робіт, письмові модульні контрольні роботи, залік	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
знання								
ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих наук та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	+	+	+	+			+	+
ПРН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.	+				+	+	+	+
ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	+	+			+	+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання лабораторних робіт, написання письмових модульних контрольних робіт та письмової залікової роботи. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.4 [знання] – до 45 %;

- результат навчання 2.1 – 2.2 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лекцій №4 та №9 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Обов'язковим для допуску до заліку є: виконання лабораторних робіт з оцінкою не менше 10 та написання модульних контрольних робіт з сумарною кількістю балів не менше 20. Замість модульних контрольних робіт можуть бути зараховані самостійно виконані студентом завдання за тематикою лабораторних робіт.

- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмова. Білет складається з 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за залік не може бути меншою 20 балів.

- **умови допуску до підсумкового заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр, **30** балів. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум у 30 балів, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні виконати додаткове завдання за тематикою лабораторних робіт.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт допуск до заліку здійснюється у відповідності до “Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”.

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 30	Max. – 60
Модульна контрольна робота 1	10	20
Модульна контрольна робота 2	10	20
Лабораторні роботи	10	20

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	березень
Модульна контрольна робота 2	квітень
Лабораторні роботи	з січня по квітень
Добір балів/додаткова контрольна робота	кінець квітня
Залік	кінець квітня – початок травня

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Протягом семестру	Залік	Підсумкова
Мінімум	30	20	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Passed	60 – 100%
Не зараховано / Fail	0 – 59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна робота
	Змістовний модуль №1			
1	Вступ. Коротка історична довідка. Начала функціональної електроніки. Зміст курсу.	2	-	2
2	Функціональна акустoeлектроніка. Фізичні основи. Прилади функціональної акустoeлектроніки. Нелінійні пристрої. Акустoeлектроніка в системах і засобах зв'язку.	8	4	8
3	Функціональна діелектрична електроніка. Фізичні основи. Прилади і пристрої.	2	2	2
4	Функціональна напівпровідникова електроніка. Фізичні основи.	5	4	
	Модульна контрольна робота 1	1		
	Змістовний модуль №2			
5	Функціональна магнітоелектроніка, прилади та пристрої функціональної магнітоелектроніки. Фізичні основи.	4	2	4
6	Оптична пам'ять і системи візуального відображення інформації.	2	2	2
7	Оптична обробка інформації. Процесор на основі оптично керованого транспаранта. Елементи теорії перетворення оптичних сигналів. Когерентний оптичний процесор. Принцип розпізнавання образів.	2	2	2
8	Функціональна молекулярна електроніка. Фізичні основи. Молекулярні пристрої. Автохвильова електроніка.	2	2	2
9	Прилади функціональної електроніки другого покоління. Прилади з акустичним перенесенням зарядів. Прилади акустооптики.	2	2	
	Модульна контрольна робота 2	1	-	2
	ВСЬОГО	30	20	100

Загальний обсяг 150 год., в тому числі:

Лекції 30 год.

Лабораторні 20 год

Самостійна робота 100 год.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- [1] Кравченко О.П. Фізичні основи функціональної електроніки. Підручник / О.П. Кравченко – К.: Лебідь. - 1993. - 216с..
- [2] Ільченко В.В., Фізична електроніка. (Навчальний посібник) / В.В. Ільченко, І.І.Бех, О.Є.Лушкін, О.І. Кравченко та інші.. - ВЦ "Київський Університет". - Київ. 2011. - 234 с.
- [3] Мустецов Т. М. . Функціональна електроніка: навчальний посібник / Т. М. Мустецов. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 164 с.
- [4] Левитський С.М. Фізична електроніка: Підручник. / С.М. Левитський – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 153с.
- [5] Григоруk В.І. Нелінійні та лазерні процеси в оптичних волокнах./ В.І.Григоруk, П.А.Коротков, Г.С.Фелінський - К.: Київський університет. ВПЦ, 2008. – с 576.
- [6] Находкін М.Г. Елементи функціональної електроніки. / М.Г.Находкін, Ф.Ф Сизов. - К.: 2002.
- [7] Косяченко Л. А. Основи інтегральної та волоконної оптики : [навч. посібник] / Л. А. Косяченко. – Чернівці : Рута, 2008. – 348 с.
- [8] Первак Ю.О. Світлохвильова електроніка / Ю.О. Первак, В.Ю.Первак, Ю.А. Куницький. – Київ: Академперіодика, 2011. – 268 с.