

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем  
Кафедра радіотехніки та радіоелектронних систем

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана з начальної роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ГОРБОВЦОВА

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА**

**для студентів**

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид компоненти

**12 Інформаційні технології**  
**123 Комп'ютерна інженерія**  
**перший (бакалавр)**  
**Інженерія комп'ютерних систем і мереж**  
**обов'язкова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2023/2024</b>
Семестр	<b>3</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

**Викладач:**

Ігор БЕХ,

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Розробник:**

**Ігор БЕХ,**

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри радіотехніки та  
радіоелектронних систем

\_\_\_\_\_ Ігор АНІСІМОВ

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

\_\_\_\_\_ Юрій Бойко

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

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

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Сергій РАДЧЕНКО

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

**1. Мета дисципліни** – введення до елементної бази аналогової схемотехніки та комп'ютерної електроніки; роз'яснення студентам принципів дії та використання напівпровідникових елементів та типових інтегральних схем.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна "Комп'ютерна електроніка" є обов'язковою компонентою освітньої програми і використовує результати вивчення обов'язкових дисциплін "Вища математика", "Фізика", "Теорія електричних та магнітних кіл". Попередні вимоги:

1. Знати фізичні принципи функціонування напівпровідникових приладів.
2. Вміти розраховувати параметри елементів електричних кіл та характеристик електронних пристроїв, побудованих на їх основі.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна "Комп'ютерна електроніка" містить розгляд фізичних явищ та процесів, які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів; детальний розгляд принципів роботи радіоелектронних пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів; методи розрахунку та побудови типових аналогових та цифрових електронних схем, що можуть бути використані при розробці, впровадженні та експлуатації апаратних засобів передачі, обробки та захисту інформації, при створенні автоматизованих систем керування тощо.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

1. Розширення відомих понять з курсів "Фізика" та "Теорія електричних та магнітних кіл" відносно явищ та процесів, які лежать в основі роботи приладів та пристроїв електроніки, зокрема напівпровідникових приладів і побудованих на їх основі пристроїв аналогової і цифрової електроніки.
2. Знаходження та розуміння взаємозв'язку об'єктів досліджень комп'ютерної електроніки з іншими компонентами підготовки.
3. Отримання навичок застосування теоретичних відомостей до розв'язання практичних та експериментальних задач комп'ютерної електроніки.
4. Застосування знань, умінь, навичок і комунікацій у професійній діяльності, розвиток логічного та аналітичного мислення студентів.

**Забезпечити досягнення компетентностей:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

**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 компоненти
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	студент повинен <b>знати</b> :	лекційні заняття, лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи, звіти про виконання лабораторних робіт	до 50
1.1	сутність фізичних явищ, які мають місце в електронних приладах та пристроях	-//-//-	-//-//-	10
1.2	сутність фізичних явищ, які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів; класифікацію, фізичний зміст, принципи функціонування та умовні позначення елементів електронних пристроїв	-//-//-	-//-//-	30
1.3	класифікацію, принципи функціонування, призначення та умовні позначення напівпровідникових приладів	-//-//-	-//-//-	5
1.4	класифікацію, призначення та принципи функціонування радіоелектронних пристроїв, в тому числі цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів	-//-//-	-//-//-	5

2	студент повинен <b>вміти</b> :	лекційні заняття, лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи, звіти про виконання лабораторних робіт	до 40
2.1	пояснити сутність фізичних явищ, які мають місце в електронних пристроях та які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів	-//-//-	-//-//-	25
2.2	користуючись умовними позначеннями класифікувати елементи електронних пристроїв, пояснити їхній фізичний зміст та принципи функціонування	-//-//-	-//-//-	5
2.3	користуючись умовними позначеннями класифікувати напівпровідникові прилади, пояснити їхнє призначення та принципи функціонування	-//-//-	-//-//-	5
2.4	користуючись електричними схемами класифікувати радіоелектронні пристрої, в тому числі цифрові, побудовані на базі напівпровідникових приладів, пояснити їхнє призначення та принципи функціонування	-//-//-	-//-//-	5
3	<b>комунікація</b>	лекційні заняття, лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи, звіти про виконання лабораторних робіт	до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	-//-//-	-//-//-	5
4	<b>автономність та відповідальність</b>	лекційні заняття, лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи, звіти про виконання лабораторних робіт	до 5
4.1	розуміти потреби відповідності реального електронного пристрою до технічного завдання та засобів досягнення позитивного результату	-//-//-	-//-//-	5

#### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання компоненти (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання (назва)</b>										
ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.			+	+		+	+	+		
ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.	+	+	+	+						+
ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.					+	+	+	+	+	+
ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.			+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.									+	+
ПРН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.				+				+	+	+
ПРН 15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.			+	+		+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки

**7.1. Форми оцінювання студентів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання двох письмових модульних контрольних робіт і за результатами виконання лабораторних робіт. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.8 [знання] до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.5 [вміння] – до 40%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%.

### Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** протягом семестру передбачено проведення двох письмових модульних контрольних робіт (МКР) за лекційним матеріалом, а також письмове звітування про виконання шести лабораторних робіт. На першій модульній контрольній роботі контролюються модулі I, II, на другій - III. За першу модульну контрольну роботу нараховується максимум 18 балів, за другу — максимум 12 балів, за кожну лабораторну роботу - максимум 5 балів. Письмова модульна контрольна робота зараховується, якщо студент за дану роботу отримав не менше 11 та 7 балів відповідно. Лабораторна робота зараховується, якщо студент за дану роботу набрав не менше 3 балів.

- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмова. Білет заліку складається із 4 питань, кожне питання оцінюється від 0 до 10 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менше ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (20 балів і 2,5 бали відповідно), оцінка за залік не може бути меншою 24 балів.

- **умови допуску до заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, аніж критично-розрахунковий мінімум 36 балів за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 36 балів, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні в установленій викладачем термін довиконати лабораторні роботи для підвищення балів за виконання самостійної роботи, та, при потребі, в установленій викладачем термін написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу.

**Модульні контрольні роботи не переписуються, лабораторні роботи не перевиконуються!**

Лабораторні роботи мають бути виконані студентом у повному обсязі. У разі невиконання в повному обсязі лабораторних робіт студент не допускається до заліку навіть у разі набрання ним достатньої для допуску кількості балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання лабораторних робіт та написання МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

## 7.2. Організація оцінювання:

### Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1-ЗМ2		ЗМ3		Лабораторні роботи	
	<i>Min. балів</i>	<i>Max. балів</i>	<i>Min. балів</i>	<i>Max. балів</i>	<i>Min. балів</i>	<i>Max. балів</i>
МКР № 1	11	18				
МКР № 2			7	12		
Лаб. роботи					18	30

### Орієнтовний графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
МКР № 1	Жовтень
МКР № 2	Листопад
Лаб. роботи	Вересень-грудень
Добір балів/додаткова контрольна робота	Кінець листопада
Залік	Початок грудня

### Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі заліку:

	ЗМ1-ЗМ2	ЗМ3	Лабораторні роботи	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	11	7	18	24	60
Максимум	18	12	30	40	100

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Зараховано / Excellent</b>	60-100%
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59%

### 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

		Кількість годин		
		лекції	лаб. заняття	самост. робота
<b>Змістовий модуль I. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів</b>				
1	Напівпровідники. Напівпровідникові прилади. Діоди.	2	1	3
2	Біполярний транзистор.	2	1	3
3	Частотні властивості біполярних транзисторів. Польові транзистори.	2	1	8
<b>Змістовий модуль II. Підсилення сигналів</b>				
4	Підсилювачі. Основні поняття. Підсилювачі на польових транзисторах.	2	1	2
5	Частотні характеристики підсилювачів. Спотворення сигналу.	2	1	3
6	Зворотній зв'язок у підсилювачах.	2	1	3
7	Підсилення повільно змінних струмів та напруг. Операційний підсилювач.	2	1	3
8	<b>Модульна Контрольна Робота № 1</b>	2	1	2
<b>Змістовий модуль III. Елементи та вузли цифрових радіоелектронних пристроїв</b>				
9	Аналогове та цифрове подання інформації. Цифрові ключі.	2	1	3
10	Логічні елементи.	2	1	3
11	Комбінаційні цифрові пристрої.	2	1	3
12	Генератори гармонійних сигналів. Мультивібратори. Формувачі імпульсів.	2	1	3
13	Запам'ятовуючі пристрої цифрової електроніки.	2	1	3
14	Перетворювачі інформації.	2	1	2
15	<b>Модульна Контрольна Робота № 2</b>	2		2
<b>ЗАГАЛОМ</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>46</b>

Загальний обсяг - 90 годин, з них:

лекцій - 30 годин;

лабораторних робіт - 14 годин;

самостійна робота - 46 годин.

### 9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

#### Основні:

1. І.І. Бех, С.М. Левитський. Фізичні основи комп'ютерної електроніки. – К.: ТОВ “Карбон”, – 2010 р., – 233 с.
2. І.І. Бех, С.М. Левитський. Цифрові пристрої. Навчальний посібник. - Київ: Видавнича лабораторія факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Київського університету імені Тараса Шевченка, - 2016 р., - 336 с.
3. А.О. Новацький. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 126 “Інформаційні системи та технології”, спеціалізації “Інтегровані інформаційні системи” КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 80.9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с.
4. “Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “ФІЗИЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ”. / Упорядники - І.І. Бех, С.М. Левитський, С.О. Новак - Київ: Видавнича лабораторія радіофізичного факультету Київського університету імені Тараса Шевченка, - 2015 р., - 166 с.

#### Додаткові:

5. Левитський С.М. Основи радіоелектроніки. - Київ: ВПЦ “Київський університет”, - 2007 р., - 455 с.
6. О.М. Нікітчин, С.М. Левитський. Сигнали і процеси в радіотехніці: навчальний посібник. – Київ: Логос, - 2014, – 188 с.