

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК
“ _____ ” _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА

для студентів

галузь знань
спеціальність
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
105 Прикладна фізика та наноматеріали
2018 Екофізика
обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі:

Ігор БЕХ,

канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри радіотехніки та радіоелектронних систем,
В'ячеслав БОРЕЦЬКИЙ,

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.

Розробники:

Ігор БЕХ,

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

В'ячеслав БОРЕЦЬКИЙ,

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри радіотехніки та
радіоелектронних систем

_____ Ігор АНІСІМОВ

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2022 р.

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

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії _____ Сергій РАДЧЕНКО

“ ____ ” _____ 2022 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 “Радіоелектроніка” є обов'язковою компонентою освітньої програми і використовує результати вивчення обов'язкових дисциплін розділу “Вища математика” (Математичний аналіз, Загальна алгебра, Методи математичної фізики, Диференціальні рівняння та теорія ймовірностей) та розділу “Загальна фізика” (Механіка, Молекулярна фізика, Електрика та магнетизм, Оптика, Ядерна фізика і астрофізика) та є базовою дисципліною для вивчення навчальної дисципліни “Коливання і хвилі”, розділів “Економіка” та “Програмування і обробка даних” і низки вибіркових компонентів. Попередні вимоги:

1. Володіти навичками розв'язання математичних задач за допомогою рівнянь різного ступеня.
2. Володіти диференціальним та інтегральним численням.
3. Мати базові знання із теорії функції комплексної змінної.
4. Знати основні характеристики провідників, напівпровідників та діелектриків.
5. Вміти пояснити такі фізичні явища та поняття, як електричний струм, потенціал, різниця потенціалів тощо.
6. Вміти розраховувати параметри пасивних елементів електричних кіл, застосовуючи методи радіотехніки.
7. Мати базові знання стосовно електричних сигналів та їх спектрів.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У програмі дисципліни розглядаються фізичні явища та процеси, які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів; принципи роботи радіоелектронних пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів; методи розрахунку та побудови типових аналогових та цифрових електронних схем та пристроїв.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Розширення відомих понять з курсу “Електрика та магнетизм” стосовно явищ та процесів, які лежать в основі роботи радіоелектронних пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів.
2. Формування вміння розрахунку параметрів елементів функціональних та принципових електричних схем типових електронних пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів.
3. Спостереження взаємозв'язку об'єктів досліджень радіоелектроніки з іншими компонентами підготовки.
4. Отримання навичок застосування теоретичних відомостей до розв'язання практичних та експериментальних завдань розрахунку та побудови типових електронних схем та пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів. Прищеплення вміння розв'язувати прикладні задачі радіоелектроніки.
5. Застосування знань, умінь, навичок і комунікацій у професійній діяльності, розвиток логічного та аналітичного мислення здобувачів знань.

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК8. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем, для пошуку методів можливих рішень задач у галузі економіки.

ФК9. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності

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, практичні заняття	усні модульні контрольні роботи, письмові контрольні роботи, оцінювання виконання розрахунково-графічних робіт	до 50
1.1	суть фізичних явищ, які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів	-//-//-//-	-//-//-//-	20
1.2	класифікацію, умовні позначення, принципи функціонування, призначення,	-//-//-//-	-//-//-//-	5

	основні характеристики, параметри і особливості використання напівпровідникових приладів, що використовуються в електронній та обчислювальній техніці, автоматичних пристроях, комп'ютерних схемах та системах-//-//-//-			
1.3	класифікацію, умовні позначення, принципи функціонування, призначення, основні характеристики, параметри і особливості використання радіоелектронних пристроїв, в тому числі і цифрових, побудованих на базі напівпровідникових приладів	-//-//-//-	-//-//-//-	5
1.4	методи розрахунку та побудови типових аналогових та цифрових електронних схем	-//-//-//-	-//-//-//-	20
2	студент повинен вміти:	лекційні заняття, практичні заняття	усні модульні контрольні роботи, письмові контрольні роботи, оцінювання виконання розрахунково-графічних робіт	до 40
2.1	пояснити суть фізичних явищ, які лежать в основі роботи напівпровідникових приладів	-//-//-//-	-//-//-//-	10
2.2	користуючись умовними позначеннями класифікувати напівпровідникові прилади, пояснити їхнє призначення та принципи функціонування	-//-//-//-	-//-//-//-	10
2.3	користуючись електричними схемами класифікувати радіоелектронні пристрої, в тому числі і цифрові, побудовані на базі напівпровідникових приладів, пояснити їхнє призначення та принципи функціонування	-//-//-//-	-//-//-//-	10
2.4	самостійно обирати необхідні напівпровідникові прилади при проектуванні та розрахунку радіоелектронних пристроїв, в тому числі і цифрових	-//-//-//-	-//-//-//-	10
3	комунікація	лекційні заняття, практичні заняття		до 5
3.1	грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	-//-//-//-	-//-//-//-	5
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, практичні заняття	усні модульні контрольні роботи, письмові контрольні роботи, оцінювання виконання розрахунково-графічних робіт	до 5
4.1	розуміти потреби відповідності реального електронного пристрою до технічного завдання та засобів досягнення позитивного результату	-//-//-//-	-//-//-//-	5

ПКР № 2							6	10						
ПКР № 3									6	10				
РГР											6	10		

Орієнтовний графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання</i>
УМКР № 1	Березень
ПКР № 1	Квітень
УМКР № 2	Квітень
ПКР № 2	Травень
ПКР № 3	Травень
РГР	Березень-травень
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або довиконання РГР	Кінець травня — початок червня
Залік	Червень

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі заліку:

	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	ЗМ5	Розрахунково-графічні роботи	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	6	6	6	6	6	6	24	60
Максимум	10	10	10	10	10	10	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

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

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

		Кількість годин			
		лекції	практ. заняття	лабор. роботи	самост. робота
Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади					
1	Фізичні явища в напівпровідниках.	4	2		4
2	Біполярний транзистор.	4	2		4
3	Польові транзистори.	2	1		3
УМКР № 1					
Змістовий модуль 2. Транзисторні підсилювачі електричних сигналів					
4	Принцип дії та класифікація підсилювачів. Підсилювачі на польових транзисторах.	2	1		2
5	Підсилювачі на біполярних транзисторах.	2	1		4
6	Зворотній зв'язок у підсилювачах.	2	1		4
7	Частотні характеристики підсилювачів на біполярних транзисторах.	2	1		2
8	Підсилення повільно змінних струмів та напруг.	2	1		4
9	Операційні підсилювачі.	2	1		4
10	Активні фільтри.	4	2		4
11	Резонансні підсилювачі. Шуми в електронних підсилювачах.	2	1		4
ПКР № 1					
Змістовий модуль 3. Генератори електричних сигналів					
12	LC-автогенератори гармонійних сигналів.	2	1		4
13	Усталений режим автогенератора.	2	1		4
14	Стабільність частоти генераторів. RC-втогенератори.	2	1		4
15	Мультивібратори.	2	1		4
УМКР № 2					
Змістовий модуль 4. Принципи радіозв'язку					
16	Проходження сигналів у нелінійних колах.	2	1		4
17	Радіопередавальні та радіоприймальні пристрої.	2	1		4
18	Фазова та частотна модуляції.	2	1		3
ПКР № 2					
Змістовий модуль 5. Цифрова техніка					
19	Аналогове та цифрове подання інформації. Цифрові ключі.	2	1		2
20	Логічні елементи. Формувачі імпульсів.	2	1		2
21	Комбінаційні цифрові пристрої.	2	1		2
22	Запам'ятовуючі пристрої.	8	4		10
23	Перетворювачі інформації.	2	1		4
24	Мікропроцесори та малі ЕОМ.	2	1		4
ПКР № 3					
ЗАГАЛОМ		60	30		90

Загальний обсяг — 180 годин, з них:
 лекцій — 60 годин;
 практичних занять — 30 годин;
 самостійна робота — 90 годин.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. С.М. Левитський. Основи радіоелектроніки. Підручник. - Київ: ВПЦ "Київський університет", - 2007 р., - 455 с.
2. І.І. Бех, С.М. Левитський. Фізичні основи комп'ютерної електроніки. - К.: ТОВ "Карбон", - 2010 р., - 233 с.
3. 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.
4. О.М. Нікітчин, С.М. Левитський. Сигнали і процеси в радіотехніці: навчальний посібник. – Київ: Логос, - 2014, – 188 с.
5. С.М. Левитський. Основи радіоелектроніки. Навчальний посібник. - Київ: ВПЦ "КУ", - 2002 р., - 83 с.

Додаткові:

6. Luces M. Faulkenberry. An Introduction to Operational Amplifiers with Linear IC Applications (second edition). John Wiley & Sons, - 1982, - 578 p.1982
7. Bruce Carter, Ron Mancini. Op Amps for Everyone (fifth edition). Elsevier Inc., - 2018, - 458 p.