

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра **комп'ютерних систем та мереж**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

О. В. Ангельський

_____ 2022 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

OK08 Комп'ютерна електроніка мобільних систем

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма _____ **Програмування мобільних**

вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей

(назва програми)

Спеціальність _____ **123 Комп'ютерна інженерія**

(вказати: код, назва)

Галузь знань _____ **12 Інформаційні технології**

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти _____ **перший (бакалаврський)**

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/ навчально-наукового інституту,
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання _____ **українська**

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни

OK08 Комп'ютерна електроніка мобільних систем

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми

Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів

Інтернету речей, 123 Комп'ютерна інженерія,

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності)

12 Інформаційні технології, 30 травня 2022 р.

(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Воробець Олександр Іванович, доцент кафедри КСМ,

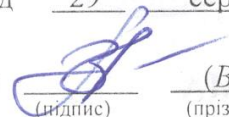
канд. фіз.-мат. наук, доцент

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від "29" серпня 2022 року

Завідувач кафедри



(Воробець Г.І.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "31" серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(Струк Я. М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Чернівецький національний університет, 2022 рік

Чернівецький національний університет, 2023 рік

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування необхідного рівня теоретичної та практичної підготовки студентів для грамотного використання ними знань всієї гами існуючих приладів і пристроїв комп'ютерної електроніки при освоєнні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності.

2. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути наступних знань, умінь і компетентностей.

2.1. Знати: класифікацію і призначення основних типів електронних приладів, фізичні основи їх роботи, характеристики, параметри і еквівалентні схеми; типові схемотехнічні рішення схем підсилювачів, джерел живлення, ключових схем, генераторів гармонічних та імпульсних сигналів, аналого-цифрових і цифро-аналогових перетворювачів; основи аналізу і розрахунку електронних схем, зокрема з використанням пакетів прикладних програм систем автоматизованого проектування; номенклатуру, характеристики і функціональне призначення інтегральних схем різних ступенів інтеграції, які випускаються промисловістю для комп'ютерних систем різноманітного призначення.

2.2. Вміти: використовувати різноманітні електронні прилади в електронних схемах, оцінювати параметри електронних приладів залежно від особливостей їх використання; аналізувати роботу підсилюючих, генеруючих, ключових і перетворюючих схем; розробляти структуру проектного електронного вузла за заданими технічними вимогами; правильно вибирати підсилюючі прилади і розраховувати параметри пасивних компонентів; проектувати на основі сучасних інтегральних схем схеми аналогової і цифрової обробки сигналів; працювати з технічною літературою, довідниками, стандартами, технічною документацією; а також мати навички вимірювання параметрів, пошуку неполадок, налагодження і випробування електронних приладів, схем на їх основі, пристроїв на інтегральних схемах.

2.3. Набути компетентностей:

ЗК - загальних

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК - фахових

- 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.

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

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.

ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.¹

ФК16. Здатність вирішувати спеціалізовані, проблемно-орієнтовані задачі апаратно-програмними засобами мобільних, вбудованих і розподілених комп'ютерних засобів і систем для реалізації проектів технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем.²

ПРН - програмних результатів навчання

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН5*. Мати поглиблені знання сучасної елементної бази пов'язаної з технологіями Інтернету речей та кіберфізичних систем.⁴

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.³

ПРН16*. Вміти якісно і ефективно приймати рішення при застосуванні засобів Інтернету речей та кіберфізичних систем.⁴

Примітки:

¹ фахові компетентності з переліку ФК1-ФК15 визначені державним Стандартом вищої освіти України для спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти від 19.11.2018 р.

² додаткова фахова компетентність для ОП Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей

³ програмні результати навчання з переліку ПРН1-ПРН16 визначені державним Стандартом вищої освіти України для спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти від 19.11.2018 р.

⁴ додаткові програмні результати навчання для ОП Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>OK08 Комп'ютерна електроніка мобільних систем</i>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	Змістовних модулів	аудиторних			самостійної роботи			
						лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання (курсний проєкт)	
Денна	2	4	4	120	3	30	-	-	30	60	-	екзамен
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 1,00 (30+30)/60).

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Елементна база аналогової і цифрової електроніки											
Тема 1. Напівпровідникові резистори та діоди	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Біполярні транзистори	10	2	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-

Тема 3. Польові транзистори. Тиристори. Інтегральні схеми	10	2	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Прилади оптоелектроніки та пристрої відображення інформації	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Напівпровідникові давачі	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	40	10	-	10	-	20	-	-	-	-	-	-
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Основи аналогових електронних пристроїв											
Тема 6. Принцип дії електронного підсилювача. Елементарні (однокаскадні) підсилювачі на біполярних і польових транзисторах	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Зворотні зв'язки у підсилювачах. Генератори гармонічних сигналів	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Диференційні підсилювачі. Вихідні каскади підсилення потужності. Багатокаскадні підсилювачі. Селективні підсилювачі	6	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Операційні підсилювачі і їх використання	10	2	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Елементи джерел вторинного електроживлення. Блоки живл. IBM PC	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	40	10	-	10	-	20	-	-	-	-	-	-
	Змістовий модуль 3. Пристрої імпульсної і цифрової електроніки											
Тема 11. Генератори імпульсних сигналів: тригери, муьтивібратори, одновібратори	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 12. Діодні і	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-

транзисторні ключові схеми												
Тема 13. Схемотехніка базових логічних елементів	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 14. Аналого-цифрові перетворюючі.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 15. Цифро-аналогові перетворюючі.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	40	10	-	10	-	20	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	30	-	30	-	60	-	-	-	-	-	-

3.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Напівпровідникові діоди	2
2.	Біполярні та польові транзистори	4
3.	Робоча точка біполярного транзистора	4
4.	Підсилювачі електричних сигналів на транзисторах	4
5.	Вплив зворотних зв'язків на параметри і характеристики підсилювачів. Генератори гармонічних сигналів	4
6.	Операційні підсилювачі	2
7.	Елементи джерел вторинного електроживлення	2
8.	Генератори імпульсних сигналів	2
9.	Електронні ключі і схеми базових логічних елементів	2
10.	Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі	4
Усього годин		30

3.4. Тематика індивідуальних завдань (теми курсового проектування)

В даному курсі виконання індивідуальних завдань не передбачено.

3.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні типи напівпровідникових діодів, їх параметри, характеристики та області використання.	4
2	Частотні і шумові властивості біполярних транзисторів.	4
3	Особливості компонентів електричних кіл в мікромініатюрному виконанні. Загальні відомості про планарну технологію інтегральних схем.	4
4	Фотобарабани копіюв. апаратів і лазерних принтерів.	4
5	Хімічні мікросенсори. Біосенсори.	4

6	Динамічний режим роботи підсилювачів.	4
7	РС-автогенератори: з фазозсуваючими колами, з мостом Віна. Генератори на тунельних діодах. Способи стабілізації частоти вихідн. коливань в автогенераторах.	4
8	Типи і загальна характеристика селективних (вибіркових) підсилювачів. Резонансні підсилювачі. Селективні підсилювачі та смугові підсилювачі.	4
9	Підсилювачі постійного струму, активні частотні фільтри, одно- і двопорогові пристрої порівняння сигналів на основі операційних підсилювачів (ОП).	4
10	Класифікація, основні параметри пасивних згладжуючих фільтрів (ЗФ). Активні ЗФ на транзисторах та ОП.	4
11	Автоколивальні блокінг-генератори. Блокінг-генератори в чекаючому режимі та в режимі синхронізації. Генератори пилоподібної напруги на операційних підсилювачах.	4
12	Релейні стабілізатори напруги, їх часові діаграми.	4
13	Мультивібратори і одновібратори на базових логічних елементах.	4
14	Аналого-цифрові перетворювачі в інтегральному виконанні.	4
15	Цифро-аналогові перетворювачі в інтегральному виконанні.	4
Усього годин		60

4. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, Cisco Webex, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Методи: проблемний виклад матеріалу, частково-пошукові та дослідницькі лабораторні практикуми, презентації, кейс-стаді, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі: електронні лекції, лабораторні роботи, дистанційні консультації та ін., спрямовані на активізацію і стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

4.1. Реалізація навчального процесу

Здійснюється під час лекційних, лабораторних занять, самостійної позааудиторної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій навчання, консультацій з викладачами.

Для **формувань умінь та навичок** застосовуються такі **методи навчання**:

- вербальні/словесні (*лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж*);
- наочні (*спостереження, ілюстрація, демонстрація*);
- практичні (*проведення експерименту, практики*);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;
- репродуктивний (*виконання лабораторних завдань за зразком*);
- метод проблемного викладу матеріалу на лекційних заняттях.

4.2. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Лекції: Мультимедійний комплект в аудиторії 326.

Лабораторні роботи: Комп'ютери в лабораторії №302, 8 к. ЧНУ, кафедри КСМ з наступною конфігурацією:

- Motherboard Asus Prime H310M-A R2.0
- CPU Intel Pentium Gold G5400 (BX80684G5400) s1151 BOX
- SSD Apacer AS350 Panther 240GB 2.5" SATAIII TLC (AP240GAS350-1)
- Memory HyperX DDR4-2400 8192MB PC4-19200 Fury Black (HX424C15FB2/8)
- Case GameMax ET-207 400 Вт
- Keyboard Defender Element HB-520 PS/2 Black (45520)
- Mouse 2E MF107 USB Black (2E-MF107UB)
- Monitor 21.5" Philips.

Програмне забезпечення: ліцензійні пакети Windows 10, MS Office software 79P-05726 OfficeProPlus 2019 UKR OLP NL Acdmc Non-specific No Level (Word, Excel, Power Point, Access); та відкриті пакети Linux, Ubuntu чи спеціалізовані інші.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала та критерії оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
35 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Засоби оцінювання

- Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є
- контрольні роботи;
 - стандартизовані тести;
 - завдання для виконання курсового проекту;
 - презентації результатів виконаних завдань.

7. Форми поточного і підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт. Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту.

Підсумковим контролем рівня знань також є захист студентом виконаного ним курсового проекту, за який передбачено виставлення окремої оцінки.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)																	Підсумковий контроль (екзамен)	Сумарна кількість балів	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3									
T1	T2	T3	T4	T5	M1	T6	T7	T8	T9	T10	M2	T11	T12	T13	T14	T15	M3		
5	5	5	-	-	5	3	2	-	5	5	5	5	2	3	3	2	5	40	100

T1 ... T19 – теми змістових модулів; M1, M2, M3 – модульні контрольні роботи

Змістовий модуль 1. Елементна база аналогової і цифрової електроніки

T1. Напівпровідникові резистори та діоди (виконання лабораторної роботи №1 – 5 балів)

T2. Біполярні транзистори (виконання лабораторної роботи №2 – 5 балів)

T3. Польові транзистори. Тиристори. Інтегральні схеми (виконання лабораторної роботи №3 – 5 балів)

T4. Прилади оптоелектроніки та пристрої відображення інформації (бали не виставляються)

T5. Напівпровідникові давачі (бали не виставляються)

M1. Модульна контрольна робота №1 – 5 балів

Змістовий модуль 2. Основи аналогових електронних пристроїв

T6. Принцип дії електронного підсилювача. Елементарні (однокаскадні) підсилювачі на біполярних і польових транзисторах (виконання лабораторної роботи №4 – 3 бали)

T7. Зворотні зв'язки у підсилювачах. Генератори гармонічних сигналів (виконання лабораторної роботи №5 – 2 бали)

T8. Диференційні підсилювачі. Вихідні каскади підсилення потужності. Багатокаскадні підсилювачі. Селективні підсилювачі (бали не виставл.)

T9. Операційні підсилювачі і їх використання (виконання лабораторної роботи №6 – 5 балів)

T10. Елементи джерел вторинного електроживлення. Блоки живлення IBM PC (виконання лабораторної роботи №7 – 5 балів)

M2. Модульна контрольна робота №2 – 5 балів

Змістовий модуль 3. Пристрої імпульсної і цифрової електроніки

T11. Генератори імпульсних сигналів: тригери, мультивібратори, одновібратори (виконання лабораторної роботи №8 – 5 балів)

T12. Діодні і транзисторні ключові схеми (виконання лабораторної роботи №9 (частина 1) – 2 бали)

T13. Схемотехніка базових логічних елементів (виконання лабораторної роботи №9 (частина 2) – 3 бали)

Т14. Аналого-цифрові перетворювачі (виконання лабораторної роботи №10 (частина 1) – 3 бали)

Т15. Цифро-аналогові перетворювачі (виконання лабораторної роботи №10 (частина 2) – 2 бали)

МЗ. Модульна контрольна робота №3 – 5 балів

8. Рекомендована література

1. Матвієнко М.П. Основи електроніки: Підручник.– К: Ліра-К, 2021.– 360с.: іл.
2. Матвієнко М.П. Промислова електроніка: Підручник. – К: Ліра-К, 2019. – 424с.: іл.
3. Основи комп'ютерної електроніки / Б.П. Коман, М.Я. Мисько. – Л.: Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2019. – 430с.: іл.
4. Схемотехніка електронних схем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2004. – 366с.: іл.
5. Промислова електроніка: Підручник / В.С. Руденко, В.Я. Ромашко, В.В. Трифонюк – К.: Либідь, 1993. – 432с.: іл.
6. Є.З. Маланчук. Моделювання та аналіз цифрових схем. Підручник / Є.З. Маланчук, В.В. Макаренко, В.М. Співак, Г. Г. Власюк, А.В. Рудик. – Рівне: НУВГП, 2018. – 463 с.

9. Інформаційні ресурси

- Система підтримки дистанційного навчання “Moodle”.