

Львівський національний університет імені Івана Франка  
Кафедра фізики напівпровідників

"ЗАТВЕРДЖУЮ"  
Завідувач кафедри фізики  
напівпровідників

----- -Стахіра Й.М.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Аналогова і цифрова схемотехніка**

Напрямок підготовки **6.050801 мікро- та наноелектроніка**  
факультету електроніки

**2013-2014** навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни **Аналогова і цифрова схемотехніка**  
для студентів напрямку підготовки **6.050801 мікро- та наноелектроніка**

Розробник:

Коман Б.П., канд.фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики напівпровідників факультету електроніки

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики напівпровідників

Протокол №\_\_ від. "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_2013 р.

Завідувач кафедри фізики напівпровідників

\_\_\_\_\_ (Стахіра Й.М.)

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_2013 р.

### *1. Опис навчальної дисципліни*

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів,-3	Галузь знань 0508 мікро- та наноелектроніка	Загальний курс
Модулів-1	Напрямок підготовки 6.050801 мікро- та наноелектроніка	Рік підготовки <b>2-й</b>
Змістових модулів—2		Семестр <b>3-й</b>
		Лекції <b>18 год.</b>
Загальна кількість годин-140		Лабораторні <b>36 год.</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних: 3-й семестр-3	Освітньо- кваліфікаційний рівень: <b>Бакалавр</b>	Самостійна робота <b>102 год.</b>
Самостійної роботи студента: 3-й семестр-6		Вид контролю: <b>екзамен</b>

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Дисципліна «Аналогова і цифрова схемотехніка» вивчає схемотехнічні принципи реалізації аналогових та цифрових схем, узагальнює та систематизує знання студентів отримані з інших курсів по спеціальності, знайомить студентів з основними типами аналогових і цифрових мікросхем та цифровими пристроями запису та обробки інформації.

**Мета:** дати студентам теоретичні знання та відомості про принципи конструювання аналогових та цифрових схем сучасної електроніки, основи функціонування елементів, вузлів та блоків сучасних комп'ютерних систем, а також розглянути перспективні напрямки розвитку електроніки. Ознайомити студентів з деяким схемотехнічними рішеннями, що застосовуються для обробки інформації в сучасних комп'ютерних системах.

**Завдання:** навчити студентів основ функціонування аналогових та цифрових систем та їх взаємодії в пристроях запису, збереження та обробки інформації.

В результаті вивчення даної дисципліни студент повинен

### **Знати:**

- основні типи сучасних аналогових та цифрових схем;
- елементну та схемотехнічну базу сучасних комп'ютерів;
- основи цифрових ІМС;
- вимоги до логічних елементів ;
- основи технології та фізики середовища запису інформації;
- основні схемотехнічні реалізації логічних елементів;
- принцип побудови та реалізацію джерел живлення ПК.

### **Вміти:**

- складати та вимірювати основні параметри аналогових та цифрових схем;
- проводити контрольні заміри вихідних напруг БЖ та на відповідних вузлах і блоках;
- складати прості логічні схеми та отримувати таблиці істинності;
- здійснювати вимірювання характеристик магнітних матеріалів та розраховувати їх параметри;
- оцінювати параметри ОЗП;
- розшифровувати систему позначень цифрових і аналогових мікросхем;
- контролювати та коректувати параметри пристроїв відображення інформації;
- вміти здійснювати технічне та програмне обслуговування пристроїв друку.

Для вивчення дисципліни необхідні знання з наступних розділів: електрика і магнетизм, основи радіоелектроніки, квантової фізики, напівпровідникової електроніки, основ програмування.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Передача інформації. Різновиди сигналів. Кодування інформації.**

##### **Вступ**

Роль електроніки у розвитку засобів обробки інформації..Шляхи розвитку електроніки

##### **Тема 1. Основи аналогової та цифрової схемотехніки.**

Елементна та схемотехнічна база сучасних вичислювальних засобів.

Аналогові ІМС. Операційні підсилювачі. Аналогові компаратори напруг. Комутатори аналогових сигналів.

Цифрові ІМС. Цифрові логічні елементи. Тригери. Лічильники імпульсів і реєстратори. Перетворювачі кодів, шифратори, дешифратори. Параметри ЛЕ. Типи логік: ДТЛ, ТТЛ, ЕЗЛ. АЦП та ЦАП ІМС.

##### **Тема 2. Аналогові та цифрові ІМС.**

Складові транзистори. Каскади з динамічним навантаженням. Генератори стабільного струму. Схеми зсуву потенціалу. Каскадні схеми. Типи вихідних каскадів. Диференціальні каскади. Операційні підсилювачі та їх параметри. Застосування ОП. Компаратори. Різновидності АІМС.

Електронні ключі на БТ. Передавальна характеристика. Швидкодія ключа. Електронні ключі на ПТ.

##### **Змістовий модуль 2. Функціональні логічні вузли.**

##### **Тема 3 .Схемотехніка логічних вузлів.**

Шифратори. Тригери. RS-тригери. RST- тригери. D- тригери. Т- тригери. JK- тригер. Запам'ятовуючі пристрої. Масочні ПЗП. ПППЗП. РППЗП. Елементи пам'яті статичного типу. Динамічна пам'ять..

Дискові накопичувачі. Компоненти накопичувачів на магнітних дисках. Зберігання інформації на магнітних носіях. Логічна структура логічних дисків. Параметри дискових накопичувачів.

Джерела живлення. Принципи побудови джерел вторинного живлення. Імпульсні джерела живлення. Схемотехніка блоків живлення ПК. Блок живлення IBM ПК. Проблеми заземлення. Системи із сертифікатом Energy Star.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усього	у тому числі				
Л		П	Лаб	інд	Ср	
1	2	3	4	5	6	7
<b>МОДУЛЬ 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Передача інформації. Різновиди сигналів. Кодування інформації.</b>						
Тема 1. Логічні елементи, фундаментальні обмеження у мікроелектроніці, пристрої обробки інформації	58	14		4		40
Тема 2. Запис інформації на носії	64	10		8		45
Разом – зм. модуль 1	122	24		12		85
<b>Змістовий модуль 2. Функціональні логічні вузли.</b>						
Тема 3. Накопичувачі для зберігання інформації	31	12		4		17
Разом—зм. Модуль 2	31	12		4		17
<b>Усього годин</b>	<b>156</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>102</b>

#### 6. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Вступне заняття. Вивчення тригерів.	6
2	Типи логічних елементів. Схемотехнічні рішення	6
3	Принцип дії, будова та схемотехнічні рішення блоків живлення ПК.	6
4	Дослідження основних параметрів статичних і динамічних запам'ятовуючих пристроїв напівпровідникового типу	6
5	Дослідження операційних підсилювачів.	6
6	Вивчення функціональних логічних вузлів..	6

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналогові схеми з динамічним навантаженням	2
2	Схемотехнічні методи підвищення швидкодії логічних елементів.	2
3	Шифратори і дешифратори. ЦЗП. Термодинаміка вузлів та зеднань схем.	2
4	Термодинамічні обмеження на переключення. Квантові обмеження в теорії вентеля. Дисплеї. Порівняльна характеристика.	2
5	Оперативна пам'ять. Моделі ОП. КЕШ- пам'ять. Флеш- пам'ять та її організація.	2
6	Статична пам'ять. Динамічна пам'ять. Енергонезалежна пам'ять.	4
7	Перспективні напрямки створення електронної пам'яті. Відеосистема ПК. Відеокарти. Будова, структура та призначення МП.	2
8	Системи охолодження елементів та вузлів ПК. Перспективи. Порівняльна характеристика сучасних процесів. Типи клавіатур «Миші» - будова і принцип дії.	2
9	Порівняльна характеристика сучасних ЖДД. Сучасний стан та перспективи магнітного запису. Сучасні магнітні середовища для магнітного запису.	2
10	Пам'ять на ЦМД. Магнітоакустичні апамятовуючі пристрої. Логічні елементи на кріоматеріалах.	4
11	Магнітні головки для зчитування та запису інформації. Зовнішня пам'ять. Фізичні основи лазерного друку..	2
12	Фізичні основи струменевого друку. Будова струменевого принтера. Матричний друк. Електрофотографічні, термографічні, електрографічні, феромагнітні засоби реєстрації	2
13	NANO – CUBIC- магнітні накопичувачі. Кодування інформації в квантових комп'ютерах. Основи термодинаміки логічного елемента.	4
14	Закон Мура та його пояснення в комп'ютерній електротехніці. Джерела живлення IBM-PC. Джерела вторинного живлення.	2
15	Структура блоку живлення IBM-PC. Проблеми заземлення. Статична і динамічна пам'ять.	2

<b>16</b>	Імпульсні джерела живлення. Голографічні носії інформації. Система взаємодії ОП з мікропроцесором.	<b>2</b>
<b>17</b>	BIOS PS. Застосування ефектів Кера та Фарадея для запису та зчитування інформації. Основи квантового комп'ютера.	<b>2</b>

### **10. Методи навчання**

Навчальні заняття проводяться у формі лекцій та лабораторних робіт. Лекція – основна форма проведення навчальних занять, призначена для засвоєння теоретичного матеріалу. Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача набуває практичних навичок застосування чисельних методів для розв'язання типових задач на персональних комп'ютерах. Лабораторні заняття проводяться у навчальному комп'ютерному класі.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студентів складається з таких видів робіт: – підготовка до лекцій та лабораторних робіт, – оформлення звітів про виконані лабораторні роботи, – самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни, – підготовка до модульних контрольних робіт.

### **11. Методи контролю**

Оцінка якості засвоєння навчальної програми з навчальної дисципліни “ **Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів**”, включає поточний контроль успішності та складання підсумкового екзамену.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист 12 обов'язкових лабораторних робіт та написання 2 модульних контрольних робіт по темах змістових модулів.

Екзамен проводиться в письмовій формі. Екзаменаційний білет включає два теоретичних питання та одного практичного завдання по тематиці лабораторних робіт.

### **12. Розподіл балів, що присвоюється студентам для іспиту**

Виконання лабораторних робіт. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 2 бали. При оцінюванні лабораторної роботи враховується підготовка до виконання лабораторної роботи, хід виконання лабораторної роботи (1 б.), оформлення звіту, отримані результати та захист звіту про виконану лабораторну роботу (1 б.).

Написання модульних контрольних робіт. Максимальна кількість балів за кожну контрольну роботу – 10 балів. Модульні контрольні роботи проводиться після 3 та 6 змістових модулів.



Залікз курсу. Максимальна кількість балів – 50 балів.Залік проводиться в письмовій формі з наступною усною співбесідою. Білет включає в себе два теоретичних питання з програми курсу та одне практичне завдання з тематики лабораторних робіт.

Поточне тестування та самостійна робота										
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
4	3	3	3	3	2	5	2	3	3	3

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий екзамен	Сума
Змістовий модуль 5					Змістовий модуль 6		50	100
T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18		
3	3	2	2	2	2	2		

### Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	За національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
81-89	B	добре	
71-80	C		
61-70	D	задовільно	
51-60	E		
26–50	F X	незадовільно з можливістю  повторного складання	не зараховано з можливістю  повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Коман Б.П. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Практикум з напівпровідникової електроніки”. Львів 2011.-370с.

### *13. Рекомендована література*

<b>Базова</b>				
№п/п	Автори	Назва	Рік, мова видан., видав-ництво	Наявн. у бібл. фонд.
1	Бойко В.И. Гуржий А.Н.. Жуйков А.А.	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства.	2004, рос., СПб.:512 с.	+
2	Угрюмов В.П.	Цифровая схемотехника.	2004, рос., СПб.:528 с	+
3	Гук М.	Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия.	1999, рос., СПб: Питер Ком.	
4	Мюллер Скот Зекер Крег	Модернизация и ремонт ПК. 10-е юбилейное издание. Перевод с англ.	1999, рос., К.:МС ПБ:Изд. Дом “Вильямс”.-992с.	
5	Черняк Н.Г. Буравцева И.Н Пушина Н.М.	Архитектура вычислительных систем и сетей. 2-е изд., переработанное и дополненное	1986, рос., М.: 305 с.	
6	Шовкопляс Б.В.	Микропроцессорные структуры. Инженерные решения.	1986, рос., М.: Радио и связь. 264 с.	
<b>Допоміжна</b>				
7	Хоровиц П., Хил У.	Искусство схемотехники. В 3-Х томах.	1993, рос. М.: Мир.	
8	Колодницький М.М.	Технічне та програмне забезпечення комп'ютерних інформаційних технологій	1995, укр., Житомир	

