

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503 )

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК

  
Д.М. Крицький  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«31» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерна електроніка  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 "Інформаційні технології"  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 "Комп'ютерна інженерія"  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: Системне програмування  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

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

**Харків 2022 рік**

Розробник: Желтухін О.В., ст. викладач,  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) В. С. Харченко  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<b>Галузь знань</b> <u>12 "Інформаційні технології"</u>  <b>Спеціальність</b> <u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u>  <b>Освітня програма</b> <u>Комп'ютерні системи та мережі</u>  <b>Системне програмування</b>   <b>Рівень вищої освіти:</b>  перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання <u>немає</u> (назва)		<b>Семестр 2</b>
Загальна кількість годин: денна – 64 / 120		<b>Лекції</b> <sup>1)</sup>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4/4 самостійної роботи студента – 3,5/3,5		32 години
		<b>Практичні</b>
		32 години
		<b>Лабораторні</b> <sup>1)</sup>
		<b>Самостійна робота</b>
	56 годин	
	<b>Вид контролю</b>	
	іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – *кількість годин аудиторних занять/ кількість годин самостійної роботи*: 64/56

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** Мета вивчення дисципліни - є вивчення питань функціонування напівпровідникових пристроїв та цифрових і аналогових мікросхем. Схеми включення діодів, транзисторів, операційних підсилювачів, та цифрових схем.

**Завдання:** В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати основні типи діодів, транзисторів, операційних підсилювачів, та цифрових схем, їх призначення, умовне позначення, характеристики, структуру і параметри, принцип роботи (тимчасові діаграми і таблиці станів). Студенти повинні знати принципи роботи операційних підсилювачів і цифрових схем малої та середньої степені. Крім того, студенти повинні знати принципи роботи загальних системних шин та шинних прийомо-передовачів на загальну шину.

### **Компетентності які набуваються:**

Дисципліна має допомогти сформувати у студентів такі компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.
- Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.
- Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.)
- Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.
- Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.
- Здатність створювати апаратне забезпечення для систем на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT та інші комп'ютерні системи, які спільно працюють у мережі для вирішення поставлених задач на об'єктах різного призначення.

### **Очікувані результати навчання.**

В результаті вивчення дисципліни студенти мають досягти такі програмні результати навчання:

- організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність
- використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності;

- аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення;
- адаптуватися в умовах часткої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат;
- вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень;
- реалізовувати заходи з протидії отриманню несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;
- вміти розробляти комп'ютерні системи, включаючи системи на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT, а також комп'ютерні мережі на основі цих систем для розподіленого зберігання та оброблення даних.

**Пререквізити** – дисципліна є обов'язковим компонентом освітньої програми і базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності.

**Кореквізити** – Комп'ютерна логіка, Вбудовані системи, Курсовий проект 1 (КП), Кваліфікаційна робота бакалавра.

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

#### **Змістовний модуль 1. Напівпровідникові пристрої.**

##### **Тема1. Вступ.**

Предмет і завдання дисципліни. Класифікація напівпровідникових пристроїв, їх коротка характеристика і область застосування. Основні терміни та визначення.

##### **Тема2. Напівпровідникові діоди.**

Поняття напівпровідникового діода. Основні терміни та визначення. ВАХ діода. Схеми використання діодів, та розрахунки електричних схем із застосуванням діодів.

##### **Тема 3. Напівпровідникові транзистори.**

Поняття напівпровідникового транзистора. Основні терміни та визначення. ВАХ транзистора. Схеми використання транзисторів, та розрахунки електричних схем із застосуванням транзисторів.

##### **Тема 4. Операційні підсилювачі.**

Функціональне позначення і внутрішня структура операційного підсилювача. ВАХ операційного підсилювача, основні схеми включення. Розрахунки електричних схем із застосуванням операційних підсилювачів.

##### **Тема 5. Базові логічні елементи.**

Функціональне позначення і внутрішня структура базових логічних елементів. ВАХ логічного елемента. Основи функціонування базових логічних елементів. Опис роботи логічного елемента таблицею істинності, або булевою

функцією. Мінімізація логічних схем. Організація різних типів виходу логічних

елементів ( двостабільний вихід, вихід типу відкритий колектор, вихід типу відкритий емітер, вихід з трьома станами ).

## **Модульний контроль 1.**

**Змістовний модуль 2.** Комбінаційна і послідовна логіка.

### **Тема 1.** Комбінаційна логіка.

Функціональне позначення і внутрішня структура дешифраторів, мультиплексорів, демультимплексорів, пріоритетних шифраторів, схем порівняння, схем контролю парності, суматорів, арифметико – логічних пристроїв. Таблиці істинності для пояснення функціонування роботи дешифраторів, мультиплексорів, демультимплексорів, пріоритетних шифраторів, схем порівняння, схем контролю парності, суматорів, арифметико – логічних пристроїв. Схеми включення дешифраторів, мультиплексорів, демультимплексорів, пріоритетних шифраторів, схем порівняння, схем контролю парності, суматорів, арифметико – логічних пристроїв.

### **Тема 2.** Елементи з пап'ятю. Тригери.

Функціональне позначення і внутрішня структура асинхронного RS-тригеру. Таблиця переходів тригеру як основний спосіб опису функціонування тригеру. Основні схеми включення. Структура і функціонування синхронного RS-тригеру. Проектування довільного тригеру

### **Тема 3.** Регістри і лічильники.

Функціональне позначення і внутрішня структура паралельного регістру. Функціональне позначення і внутрішня структура зсувного регістру. Проектування довільного регістру.

Функціональне позначення і внутрішня структура лічильника. Таблиця переходів лічильника як основний спосіб опису функціонування лічильника. Тимчасові діаграми роботи як ілюстрація функціонування лічильників і регістрів. Основні схеми включення регістрів і лічильників.

Схеми які забезпечують синхронність роботи регістрів і лічильників.

## **Модульний контроль 2.**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1</b>					
<b>Тема1.</b> Вступ до навчальної дисципліни “ Комп’ютерна електроніка і схемотехніка ”.	4	2			2
<b>Тема2.</b> Напівпровідникові діоди .	14	4	4		6
<b>Тема3.</b> Напівпровідникові транзистори.	14	4	4		6
<b>Тема4.</b> Операційні підсилювачі.	16	4	4		8
<b>Тем5.</b> Базові логічні елементи.	12	2	4		6
Разом за змістовим модулем 1	60	16	16		28
<b>Змістовний модуль 2</b>					
<b>Тема1.</b> Комбінаційна логіка.	12	2	4		6
<b>Тема2.</b> Елементи з пап ятю. Тригери .	18	6	4		8
<b>Тема 3.</b> Регістри і лічильники.	30	8	8		14
Разом за змістовим модулем 2	60	16	16		28
<b>Усього годин</b>	120	32	32		56



### 5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	
	<b>Разом</b>	

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
		Денна форма навчання
1	2	3
1	Дослідження діодного випрямляча.	4
2	Дослідження роботи світлодіодів, стабілітронів і транзисторів.	8
3	Дослідження роботи комбінаційних схем.	4
4	Дослідження роботи схем зі зворотнім зв'язком – тригерів.	4
5	Синтез довільного тригеру.	4
6	Дослідження роботи схем з регістрами .	4
7	Дослідження роботи схем з лічильниками.	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	
	<b>Разом</b>	

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження діодного випрямляча.	8
2	Відпрацювання лекційного матеріалу Дослідження роботи світлодіодів, стабілітронів і транзисторів.	8
3	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи комбінаційних схем.	8
4	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем зі зворотнім зв'язком – тригерів.	8
5	Відпрацювання лекційного матеріалу. Синтез довільного тригеру.	8
6	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем з регістрами .	8
7	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем з лічильниками.	8
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

## 9.

### Індивідуальні завдання

Не передбачено.

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за відповідними матеріалами.

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...0,6	8	0...5
Виконання і захист контрольних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...0,6	8	0...5
Виконання і захист контрольних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Контроль знань при проведенні занять оцінюється за такими шкалами:  
активність на лекції під час відповідей на питання:

- повна відповідь на питання – 0,2 бали;
- неповна відповідь – 0,1 бал;
- відсутність на лекції - 0 балів,

виконання і захист практичних робіт:

при виконанні всіх вимог завдань методик на роботи - 5 балів;

- неповні відповіді на питання при захисті результатів роботи за змістом досліджуваної теми - 4 бали;
- неповні відповіді на питання за змістом і результатами роботи - 3 бала;
- недооформлені результати роботи і неповні відповіді на питання за змістом результатів роботи - 2 бали;
- якщо робота виконана і не захищена - 1 бал.
- якщо робота не виконана і не захищена - 0 балів.

На модульний контроль (всього 25 балів) виносяться всі пройдені за контрольований період теми, які включаються в варіанти завдань, що містять по 3 питання (по всім темам та видам занять). Максимальна кількість балів за кожне питання - 8.

Семестровий контроль у вигляді іспиту проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох теоретичних запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 33 бала.

### Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 80% від усіх завдань практичних занять. - знати основи функціонування

напівпровідникових діодів і транзисторів, операційних підсилювачів, базових логічних елементів, комбінаційних схем, послідовної логіки;

**Добре (75-89).** Твердо знати необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки, захистити не менше 90% завдань практичних занять - уміти розрахувати електричні параметри діодних схем; - уміти розрахувати електричні параметри транзисторних схем; - уміти проектувати схеми із застосуванням операційних підсилювачів; - уміти проектувати комбінаційні схеми; - уміти проектувати схеми з послідовною логікою;- уміти використовувати отримані знання для раціонального вибору елементної бази при розробці різних схем.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати Студент повинен вміти обґрунтовано задати технічні вимоги на проектування різних схем.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних занять.

### 14. Рекомендована література

#### Базова.

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. — М.: Мир, 1998. — 704 с.
2. Логические ИС КР1533, КР11554. Справочник. Петровский И. И. и др. Бином. 1993.
3. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства. Учебное пособие для вузов — Спб.: Политехника, 1996. — 885с.
4. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах: Справочник. — М: Радио и связь, 1990.
5. Уэйкерли Д.Ф. Проектирование цифровых устройств.- М: Постмаркет, 2002. т.1,2.-544 с., 628 с.
6. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 528 с.

7. Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики. — М.: Высшая школа, 1991.

8. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. — М.: Мир, 2001. — 379 с.

### **Допоміжна література**

1. Шило В.П. Популярные микросхемы. Справочник. — М.: Радио и связь, 1987. — 352с.

2. Разевиг В.Д. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-CAP 7. — М.: Горячая Линия-Телеком, 2003. — 368 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

**Диск Т:\Учебные курсы\семестр 1.2\Компьютерная электроника.**

1. Конспект лекцій «Комп'ютерна електроніка і схемотехніка».