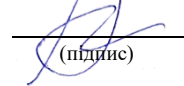


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

А. В. Шостак  
(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерна електроніка і схемотехніка  
(назва навчальної дисципліни)

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

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

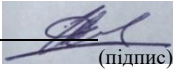
Освітня програма: «Системне програмування»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

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

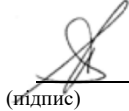
**Харків 2024 рік**

Робоча програма «Комп'ютерна електроніка і схемотехніка»  
(назва дисципліни)

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 2024 р.

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

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показника                                                                               | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                           | Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Кількість кредитів – 4                                                                               | <p><b>Галузь знань</b><br/><u>12 «Інформаційні технології»</u><br/>(шифр і найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b><br/><u>123 «Комп’ютерна інженерія»</u><br/>(код і найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b><br/><u>«Системне програмування»</u><br/>(найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b><br/>перший (бакалаврський)</p> | Обов’язкова                                                 |
| Кількість модулів – 1                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Навчальний рік</b>                                       |
| Кількість змістовних модулів – 2                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2024/2025                                                   |
| Індивідуальне завдання РР                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Семестр</b>                                              |
| Загальна кількість годин – 64/120                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>2-й</u>                                                  |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Лекції*</b>                                              |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>32</u> години                                            |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Практичні, семінарські*</b>                              |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>32-</u> годин                                            |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Лабораторні*</b>                                         |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>0</u> годин                                              |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Самостійна робота</b>                                    |
|                                                                                                      | <u>56</u> години                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |
|                                                                                                      | <b>Вид контролю</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                             |
|                                                                                                      | іспит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |

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

\*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, вивчення ланцюгів постійного та змінного струму, пасивних та активних елементів схеми. Схеми включення діодів, транзисторів, операційних підсилювачів, та цифрових схем.

**Завдання:** формування теоретичних знань та практичних умінь з розробки апаратного забезпечення електронних схем із застосуванням пасивних та активних компонентів, які вміють застосовувати отримані знання, вміння та навички при створенні та супроводженні апаратного забезпечення для комп'ютерних систем.

### **Компетентності, які набуваються:**

- (ЗК1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- (ЗК5) Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- (ЗК6) Навички міжособистісної взаємодії.
- (ЗК8) Здатність працювати в команд.
- (ФК7) Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- (ФК11) Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
- (ФК15) Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

### **Очікувані результати 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.
- (ПРН8) Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- (ПРН11) Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.
- (ПРН12) Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.
- (ПРН15) Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою

- (ПРН17) Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).
- (ПРН18) Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
- (ПРН20) Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.
- (ПРН21) Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

**Пререквізити** – «Вища математика», «Українська мова за професійним спрямуванням», «Дискретна математика», «Основи функціонування комп'ютерів».

**Кореквізити** – «Комп'ютерна логіка і квантові обчислення», «Програмування систем на кристалі».

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

#### **Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1.** Ланцюги постійного та змінного струму, напівпровідникові пристрої.

**Тема1.** Вступ.

Предмет і завдання дисципліни. Основні терміни та визначення.

**Тема2.** Пасивні елементи.

Ланцюги постійного та змінного струму. Резистори, конденсатори, котушки індуктивності, трансформатори. Основні терміни та визначення.

**Тема3.** Напівпровідникові пристрої, діоди.

Класифікація напівпровідникових пристроїв, їх коротка характеристика і область застосування. Основні терміни та визначення. Поняття напівпровідникового діода. Основні терміни та визначення. ВАХ діода. Схеми використання діодів, та розрахунки електричних схем із застосуванням діодів.

**Тема 4.** Напівпровідникові транзистори.

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

**Тема 5.** Операційні підсилювачі.

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

**Тема 6.** 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 7. 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 8. Елементи з пам'яттю. 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 9. 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

| Назва змістового модуля і тем              | Кількість годин |              |           |      |           |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|------|-----------|
|                                            | Денна форма     |              |           |      |           |
|                                            | Усього          | У тому числі |           |      |           |
|                                            |                 | л            | п         | лаб. | С.р.      |
| 1                                          | 2               | 3            | 4         | 5    | 6         |
| <b>Модуль 1</b>                            |                 |              |           |      |           |
| <b>Змістовий модуль 1</b>                  |                 |              |           |      |           |
| Тема 1. Вступ.                             | 2               | 1            |           |      | 1         |
| Тема 2. Пасивні елементи.                  | 15              | 3            | 6         |      | 6         |
| Тема 3. Напівпровідникові пристрої, діоди. | 13              | 4            | 2         |      | 7         |
| Тема 4. Напівпровідникові транзистори. .   | 17              | 4            | 6         |      | 7         |
| Тема 5. Операційні підсилювачі.            | 17              | 4            | 6         |      | 7         |
| Тема 6. Базові логічні елементи.           | 9               | 2            |           |      | 7         |
| Модульний контроль                         | 1               | 1            |           |      |           |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>        | <b>74</b>       | <b>19</b>    | <b>20</b> |      | <b>35</b> |
| <b>Змістовий модуль 2</b>                  |                 |              |           |      |           |
| Тема 7. Комбінаційна логіка.               | 15              | 4            | 4         |      | 7         |
| Тема 8. Елементи з пам'яттю. Тригери.      | 15              | 4            | 4         |      | 7         |
| Тема 9. Регістри і лічильники.             | 15              | 4            | 4         |      | 7         |
| Індивідуальне завдання                     | 6               |              |           |      | 6         |
| Модульний контроль                         | 1               | 1            |           |      |           |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>        | <b>46</b>       | <b>13</b>    | <b>12</b> |      | <b>15</b> |
| <b>Усього годин</b>                        | <b>120</b>      | <b>32</b>    | <b>32</b> |      | <b>56</b> |

#### 5. Теми семінарських занять

| № п/п | Назва теми             | Кількість годин |
|-------|------------------------|-----------------|
|       | <i>Не передбачено.</i> |                 |
|       | <b>Разом</b>           |                 |

## 6. Теми практичних занять

| №<br>п/п | Назва теми                                                  | Кількість<br>годин |
|----------|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Основні терміни та визначення                               | 2                  |
| 2        | Ланцюги постійного струму. Закони Кірхгофа                  | 2                  |
| 3        | Ланцюги постійного струму. Вимірювання струму і напруги.    | 2                  |
| 4        | Розрахунок шунта і додаткового резистора.                   | 2                  |
| 5        | Розрахунок ємності фільтруючого конденсатора випрямляча.    | 2                  |
| 6        | Розрахунок максимального струму діода випрямляча.           | 2                  |
| 7        | Розрахунок параметричного стабілізатора напруги.            | 2                  |
| 8        | Розрахунок компенсаційного стабілізатора напруги.           | 2                  |
| 9        | Розрахунок струмового ключа, стабілізатора струму.          | 2                  |
| 10       | Проектування активного фільтра на операційних підсилювачах. | 2                  |
| 11       | Проектування комбінаційних схем.                            | 2                  |
| 12       | Проектування тригерів                                       | 2                  |
| 13       | Проектування універсальних регістрів.                       | 2                  |
| 14       | Проектування універсальних регістрів зсуву.                 | 2                  |
| 15       | Проектування асинхронних лічильників.                       | 2                  |
| 16       | Проектування синхронних лічильників.                        | 2                  |
|          | <b>Разом</b>                                                | <b>32</b>          |

## 7. Теми лабораторних занять

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

## 8. Самостійна робота

| №<br>п/п | Назва теми                                                         | Кількість<br>годин |
|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Вступ до предмету.                                                 | 1                  |
| 2        | Пасивні елементи, конструкція, схемні позначення.                  | 6                  |
| 3        | Напівпровідникові діоди, параметри, застосування.                  | 7                  |
| 4        | Напівпровідникові транзистори, параметри, застосування.            | 7                  |
| 5        | Операційні підсилювачі, параметри, застосування.                   | 7                  |
| 6        | Базові логічні елементи, параметри, застосування.                  | 7                  |
| 7        | Комбінаційна логіка, параметри, застосування.                      | 7                  |
| 8        | Елементи з пам'яттю. Тригери. Основи функціонування, застосування. | 7                  |
| 9        | Регістри і лічильники. Основи функціонування, застосування.        | 7                  |
|          | <b>Разом</b>                                                       | <b>56</b>          |

## 9. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота на тему «Розробка синхронного реверсивного лічильника з індивідуальним порядком станів» (6 год.).

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота здобувачів освіти за матеріалами, опублікованими кафедрою.

## 11. Методи контролю

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

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

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Змістовий модуль 1         |                                 |                            |                         |
| Практичні заняття          | 0...3                           | 8                          | 0...24                  |
| Модульний контроль         | 0...21                          | 1                          | 0...21                  |
| Змістовий модуль 2         |                                 |                            |                         |
| Практичні заняття          | 0...3                           | 8                          | 0...24                  |
| Модульний контроль         | 0...21                          | 1                          | 0...21                  |
| Розрахункова робота        | 0...10                          | 1                          | 0...10                  |
| <b>Усього за семестр</b>   |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Білет для заліку складається з трьох теоретичних запитань. За теоретичні запитання студент отримує до 100 балів (до 33,3 балів за кожне).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

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

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань практичних занять.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

### 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**

1. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3733>.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Основи комп'ютерної електроніки: Підручник: Б. Коман, М. Місько. – Луцьк : ЛНУ, 2019. – 430 с.
2. Комп'ютерна електроніка : навч. посіб. / К. К. Победаш. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 364 с.
3. Елементи та компоненти електронних пристроїв. М. Д. Матвійків, - Львів, видавництво Львівська політехніка, 2015. 496 с.
4. Основи електротехніки та електроніки. Підручник М. П. Матвієнко, ЛІРА-К 2021 506с.
5. Комп'ютерна схемотехніка. О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Я. М. Клятченко, В. П. Тарасенко. Вінниця ВНТУ 2018. 231с.
6. The Art of Electronics 3rd Edition. by Paul Horowitz (Author), Winfield Hill (Author), Cambridge University Press 2015. 1220p.

#### **Допоміжна**

1. Комп'ютерна електроніка та схемотехніка : [Лабораторний практикум] /. О. В. Строкань, М. Ю. Мірошніченко. – Мелітополь : ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Дмитра Моторного 2020р. 112 с.
2. Комп'ютерна електроніка. Практикуми з проведення практичних та лабораторних занять / І. М. Бучма ; Вид. Магнолія 2006 , 2023. – 153 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Журнал «Електрик. Міжнародний електротехнічний журнал» [Ел. ресурс]. URL: <http://www.electrician.com.ua/pages/about>.
2. Радіокомпоненти. [Ел. ресурс]. URL: <https://www.rcscomponents.kiev.ua/catalog>.