


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

 М.С. Зряхов  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«30» серпня 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'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: «Комп'ютерні системи та мережі», «Системне програмування»,  
«Програмовні мобільні системи та інтернет речей»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

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


**Харків 2019 рік**

Робоча програма Комп'ютерна електроніка і схемотехніка  
(назва дисципліни)  
для студентів за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія"  
освітньою програмою Комп'ютерні системи та мережі  
освітньою програмою Системне програмування  
освітньою програмою Програмовні мобільні системи та Інтернет речей  
« 26 » 08 2019 р., – 11 с.

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 2019 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> <u>Системне програмування</u> <u>Програмовані мобільні системи та Інтернет речей</u>  <b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)	Цикл професійної підготовки	
Кількість змістовних модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>	
Індивідуальне завдання <u>немає</u> (назва)		2019/ 2020	
Загальна кількість годин – 48/120		<b>Семестр 3</b>	
		<u>1-й</u>	<u>2-й</u>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 4		<b>Лекції</b> <sup>1)</sup>	
		16 годин	16 годин
		<b>Практичні</b>	
		–	
		<b>Лабораторні</b> <sup>1)</sup>	
	8 годин	8 годин	
	<b>Самостійна робота</b>		
	36 годин	36 годин	
	<b>Вид контролю</b>		
	Модульний контроль 1	Модульний контроль 2 іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання 48/72;

<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.

**Програмні компетентності.** Дисципліна має допомогти сформувати у студентів такі компетентності:

ЗК1 – здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.

ЗК2 – здатність планувати та управляти часом.

ЗК3 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК2 – вміння виявляти, аналізувати та вирішувати проблеми у професійній сфері.

ФК3 – базові знання фундаментальних наук в обсязі, необхідному для освоєння загально професійних дисциплін.

ФК4 – здатність самостійної практичної роботи відповідно до отриманої кваліфікації.

ФК5 – здатність до участі у проектній діяльності; здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ФК6 – здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач зі спеціальності.

**Програмні результати навчання.**

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

ПРН5 – урахування українського і закордонного досвіду при проектуванні.

ПРН6 – застосовувати знання і розуміння для ідентифікації, формулювання і розв'язання завдань зі спеціальності, використовувати відомі методи.

ПРН1 і використовувати отриманий досвід при вирішенні нових завдань;

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна (ОК26) базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності.

Дисципліна (ОК26) базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін: "Теорія електричних кіл та мікроелектроніка", "Дискретна математика", "Архітектура комп'ютерів", "Комп'ютерна електроніка і схемотехніка".

Матеріал, засвоєний під час вивчення цієї дисципліни (ОК26), є базою для дисциплін із циклу професійної підготовки, а саме “Інтерфейси”, “Мікропроцесорні системи”, “Мікроконтролери”, “Периферійні пристрої”.

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

#### **Модуль 1**

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

###### **Тема 1. Вступ.**

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

###### **Тема 2. 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 пам'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 змістовних модулів 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>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		2	8
<b>Тема3.</b> Напівпровідникові транзистори	14	4		2	8
<b>Тема4.</b> Операційні підсилювачі	16	4		2	10
<b>Тема5.</b> Базові логічні елементи	12	2		2	8
<b>Модульний контроль 1</b>					
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>36</b>
<b>Змістовний модуль 2</b>					
<b>Тема1.</b> Комбінаційна логіка	12	2		2	8
<b>Тема2.</b> Елементи з пам'ятю. Тригери	18	6		2	10
<b>Тема 3.</b> Регістри і лічильники					
<b>Модульний контроль 2</b>	30	8		4	18
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>60</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>36</b>

<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>		<b>16</b>	<b>72</b>
---------------------	------------	-----------	--	-----------	-----------

### 5. Теми семінарських занять

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

### 6. Теми практичних занять

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

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Дослідження діодного випрямляча	2
2	Дослідження роботи світлодіодів, стабілітронів і транзисторів	4
3	Дослідження роботи комбінаційних схем	2
4	Дослідження роботи схем зі зворотнім зв'язком – тригерів	2
5	Синтез довільного тригеру	2
6	Дослідження роботи схем з регістрами	2
7	Дослідження роботи схем з лічильниками	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>



## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження діодного випрямляча	10
2	Відпрацювання лекційного матеріалу Дослідження роботи світлодіодів, стабілітронів і транзисторів	12
3	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи комбінаційних схем	10
4	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем зі зворотнім зв'язком – тригерів	10
5	Відпрацювання лекційного матеріалу. Синтез довільного тригеру	10
6	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем з регістрами	10
7	Відпрацювання лекційного матеріалу. Дослідження роботи схем з лічильниками	10
	<b>Разом</b>	<b>72</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Не передбачено

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних 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

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

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

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 33,3 балів.

### 12.2. Якісні критерії оцінювання.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати базові поняття напівпровідникових діодів і транзисторів, операційних підсилювачів, базових логічних елементів, комбінаційних схем, послідовної логіки;

- знати основи функціонування напівпровідникових діодів і транзисторів, операційних підсилювачів, базових логічних елементів, комбінаційних схем, послідовної логіки;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- 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. Студент повинен вміти обґрунтовано задати технічні вимоги на проектування різних схем.

### 12.3 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

Конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних занять.

### 14. Рекомендована література

#### Основна література.

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 втузов — 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 2.1\Компьютерная электроника и схемотехника.**

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