Затверджено Вченою радою

ОНУ імені І.І. Мечникова

від “20” грудня 2016 р. № 4

**Одеський національний університет імені І.І.Мечникова**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(повна назва вищого навчального закладу)

Математики фізики та інформаційних технологій

Факультет/інститут \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Комп’ютерних систем та технологій*

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (П.І.Б.)

“\_\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

## **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп’ютерна схемотехніка**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(назва навчальної дисципліни)

**Бакалавр**

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**123 «Комп’ютерна інженерія»**

Спеціальність \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(код і назва спеціальності (тей)

20

20\_\_ рік

Розробники:(вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників)

Шугайло Юрій Борисович канд. фіз.-мат. наук, доцент

КСТ

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

28

1

серпня

20

Протокол № \_\_\_\_\_від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ року

Гунченко Ю.О.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_факультету:

Математики фізики та інформаційних технологій

Протокол № \_\_\_\_\_ від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ року

Савастру О.В.

Голова НМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Вступ**

**Комп’ютерна схемотехніка**

Навчальна програма дисципліни “\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_” складена відповідно до освітньо-професійної/освітньо-наукової програми підготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**123 «Комп’ютерна інженерія»**

**Бакалавр**

(назва рівня вищої освіти) (код і назва спеціальності)

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є логічні основи конструювання цифрових пристроїв .

**Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу.** Дисципліна **«**Комп’ютерна схемотехніка» є обов’зковою нормативною дисципліною професійно–орієнтованого циклу для підготовки бакалавра по напрямку **123 «Комп’ютерна інженерія»**

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Логічні елементи і комбінаційні пристрої.

Змістовий модуль 2. Арифметичні пристрої (АП).

Змістовий модуль 3. Послідовні схеми (цифрові автомати).

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** Метою є вивчення методів і засобів сучасної схемотехніки, особливості реалізації пристроїв в різних базисах, ознайомлення з побудовою сучасних процесорів і контролерів, їх особливостями.

**Завдання** Курс комп’ютерної схемотехніки базовий для вивчення дисціплін пов’заних технічною складовою обчислювальної техніки: архітектура ЕОМ, периферійні пристрої, комп’ютерні мережі, комп’ютерні системи та ін. В процесі навчання має студент пройти ознайомлення з основами розрахунку логічних і цифрових елементів, принципами побудови типових вузлів і блоків комп’ютерів, побудовою контролерів широкого призначення, використання периферійних пристроїв і різноманітних датчиків.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

КСО.01-08; КІ.01-04; КЗП.01-02

***Компетентності соціально – особистісні КСО:***

1. Відповідальність, турбота про якість роботи, що виконується
2. Чесність
3. Порядність
4. Організованість
5. Дисциплінованість
6. Розуміння необхідності дотримання правил безпеки життєдіяльності та виконання вимог охорони праці
7. Правова грамотність
8. Орієнтація на досягнення життєвого успіху та здорового способу життя

***Компетентності інструментальні КІ:***

1. Здатність до дослідницької роботи
2. Здатність аналізувати та синтезувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію
3. Професійне володіння комп’ютером та інформаційними технологіями
4. Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою

**Компетентності професійні**

***загально-професійні КЗП:***

1. Здатність використовувати математичний апарат під час розв’язання прикладних і наукових завдань в області комп’ютерної інженерії
2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп’ютерних систем та мереж, Інтернет-додатків, міроконтролерних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо, з урахуванням вимог до його якості, надійності та виробничих характеристик

**Очікувані результати навчання.**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

*знати:* Методи і засоби сучасної схемотехніки. Базові логічні і цифрові елементи, типові вузли комбінаційних і послідовних схем. Особливості реалізації пристроїв в різних елементних базисах. Схемотехніку побудови сучасних процесорів в різних стандартах. Особливості сучасних мікропроцесорних наборів і контролерів.

*вміти***:** Розробляти функціональні і принципові схеми типових вузлів комп’ютера (регістра, лічильника, шифратора, дешифратора, мультиплексора, суматора, компаратора та іншого) у заданому елементному базисі, оптимізувати схемні та структурні рішення по заданій критеріальній сукупності (складності, швидкодії, надійності, відмово стійкості, тощо), Розробляти процесори (універсальні, функціонально-орієнтовані або спеціалізовані) із заданою системою команд, розподіляти обробку інформації в комп'ютерних пристроях на апаратних та мікро програмних засобах, оптимізувати рішення відповідно до заданих критеріїв ефективності, враховувати вимоги етапу розробки архітектури комп’ютера , розробляти мікроалгоритми і схеми комутаційних систем для взаємодії різних пристроїв комп’ютерів із врахуванням обраного принципу побудови апаратних, мікропрограмних та програмних засобів, режимів роботи комп'ютера, в тому числі із зовнішніми пристроями.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться \_54\_\_\_ годин, що становить \_2,5\_\_\_ кредитів ЄКТС.

**2. Зміст** **навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Логічні елементи і комбінаційні пристрої.**

**Тема 1.** Представлення інформації. Інформація у комп’ютерних системах. Поняття такту, послідовна, паралельне представлення інформації.

**Тема 2.** Базові логічні елементи. Поняття Булевого базису, основні логічні елементи і їх таблиці істинності. Закони алгебри логіки, побудова СДНФ, СКНФ. Мінімізація функцій, карти Карно. Побудова комбінаційних схем.

**Тема 3.** Типові комбінаційні пристрої. Дешифратори, їх опис, лінійна, каскадна, матрична схеми. Розташування дешифраторів у адресному просторі, реалізація логічних функцій. Шифратори, класичні шифратори. Мультиплексори, їх опис, побудова, застосування. Демультиплесори. Довільні комбінаційні пристрої.

**Тема 4.** Постійні запам’ятовуючі пристрої (ПЗП) та програмуємі логічні матриці (ПЛМ). Типи ПЗП, та їх характеристики. Побудова блоків ПЗП зі заданими параметрами. Структура ПЛМ, застосування, етапи проектування. Побудова довільних комбінаційних схем з використанням ПЗП та ПЛМ.

**Змістовий модуль 2. Арифметичні пристрої (АП).**

**Тема 5.** Суматори. Однорозрядний напівсуматор, принцип дії, опис, схема. Повний однорозрядний суматор, опис, побудова, особливості функціонування. Побудова багаторозрядних суматорів, розповсюдження переносу, схеми прискореного переносу. Мікросхеми суматорів та АЛП.

**Тема 6.** Цифрові компаратори. Принципи порівняння двійкових слів. Схеми компараторів. Побудова багаторозрядних компараторів.

**Тема 7.** Контроль парності. Спотворення інформації в обчислювальних системах. Надлишковість інформації. Побудова схем парності/непарності.

**Тема 8.** Побудова арифметичних пристроїв. Побудова арифметичних пристроїв на логічних елементах, побудова АП з використанням ПЗП та ПЛМ, побудова за допомогою типових АП.

**Змістовий модуль 3. Послідовні схеми (цифрові автомати).**

**Тема 9.** Тригери. Зворотні зв’язки в цифрових схемах. RS-тригер, принцип функціонування, схеми побудови, опис за допомогою діаграм, таблиць, графів. Синхронні тригери, принцип функціонування, схеми побудови, опис. Двоступеневі тригери. D-тригер, Т-тригер, JK-тригер, їх принципи функціонування і особливості, схеми побудови, опис. Застосування тригерів.

**Тема 10.** Регістри. Побудова та застосування регістрів. Паралельні та послідовні регістри. Спеціальні регістри. Побудова схем на регістрах. Арифметичні операції з використанням регістрів. Регістрова пам'ять.

**Тема 11.** Лічильники. Асинхронні лічильники, їх принцип функціонування, побудова, опис, діаграми роботи. Синхронні лічильники, особливості функціонування, побудова. Реверсивні лічильники. Використання лічильників у комп’ютерних системах. Змінна і перебудова модуля рахунку.

**Тема 12.** Цифрові автомати. Опис цифрових автоматів. Синтез автоматів. Приклади застосування послідовних схем.

**Тема 13.** Мікропроцесори і мікропроцесорні комплекти. Сучасні мікроконтролери. Особливості архітектури мікроконтролерів.

### 3. Рекомендована література

**Основна**

1. Бабич М.П., Жуков И.А. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования: Учебное пособие.– Киев.: “МК-Пресс”. 2004.- 576 с.
2. Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб.пособие. – СПб.: БХВ-Петербург. 2010. – 832 с.
3. Лехин С.Н. Схемотехника ЭВМ. . – СПб.: БХВ-Петербург. 2010. – 672 с.
4. Уилкинсон Б. Основи проектирования цифровых схем. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 320 с.
5. Точчи Р.Дж., Уидмер Н.С. Цифровые системы. Теория и практика, 8 издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
6. Бойт К. Цифровая электроника. – М.: Техносфера, 2007. – 472 с.
7. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. 2-е изд., исправленное. – М.: Техносфера, 2004. – 432 с.
8. Уэйкерли Дж.Ф. Проектирование цифровых устройств. В 2 т. Пер. с англ. – М.: «ПОСТМАРКЕТ», 2002. Т1.,Т2. –1063 с.
9. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства: Учебное пособие для втузов. – СПб.: Политехника, 1996. – 885 с.
10. Бойко В.І., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Багрій В.В., Богдан О.В., Співак В.М., Терещенко Т.О. Цифрова схемотехніка електронних систем: підручник. – К.: Освіта україни, 2010. – 352 с.
11. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. Посібник. – Львів: «Новий Світ 2000», 2009. – 736 с.

**Додаткова**

1. Капцов В.И. Физика элементов ЭВМ. Учебн. пособие.- М.: Наука. 1996.- 285с.
2. Маллер М., Кейминс Т. Элементы интегральных схем. пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 630 с.
3. Ефимов И.Е., Козырь И.Я., Горбунов Ю.И. Микроэлектроника. Физические и технологические основы, надежность. Учеб.пособие для приборостроит. спец. вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 464 с.
4. Мокрицький В.А., Дранчук С.М., Андріянов О.В., Лєнков С.В., Зубарєв В.В. Фізико-технічні основи мікроелектроніки: Підручник. – Одеса:, 2002. – вид-во “ТЕС”, – 712 с.
5. Кривуля Г.Ф., Рябенький В.М., Буряк В.С. Схемотехніка: Навч.посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 250 с.
6. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. В.І.Мілих. 2-е вид. – К.: Каравелла. 2008. – 688 с.
7. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MathLab. Издание 5-е. – М.: СОЛОН – Пресс, 2004. – 800 с.
8. Хернитер Марк Е. MultiSim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ.) /Пер. с англ. Осипов А.И. – М.: Издательский дом ДМК – пресс, 2006. – 488 с.

**Електронні інформаційні ресурси**

1. <http://www.cyberforum.ru>
2. <http://radiomaster.com.ua>
3. <http://moskatov.narod.ru/>
4. <http://www.electronics.ru/about>
5. <http://www.cqham.ru/index.html>

### Форма підсумкового контролю успішності навчання

**Орієнтовний приклад для заліку**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль | | | | | | | | | | | | Модульний контроль  ЗАЛІК | Сума балів |
| Змістовий модуль №1 | | | | Змістовий модуль №2 | | | | Змістовий модуль №3 | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | Т10 | Т11 | Т12 | 40 | 100 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів

1. **Методи діагностики успішності навчання**

* Лекція (лекція-доповідь, лекція-бесіда, лекція-дискусія). В ході лекцій за характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, синтетичний, індуктивний та дедуктивний методи. За рівнем самостійної розумової діяльності – проблемний вклад та частково-пошуковий метод.
* Практичні заняття, які включають практичні розрахункові завдання з ціллю нагадати, покращати розуміння, сформувати навички щодо материалу який викладається.
* Лабораторні заняття, які включають експериментальні завдання на симулційному программному забезпеченні, або екпериментальному стенді. Мають за мету сформувати у студентів практичні навики щодо проведення екпериментальної роботи.