

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра електроніки і управляючих систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор
з науково-педагогічної роботи

А.В. Пантелеймонов

« _____ » 2018 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна схемотехніка

Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський) рівень</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології</u>
Освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u>
Вид дисципліни	<u>за вибором</u>
Факультет	<u>комп'ютерних наук</u>

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук
«29» серпня 2018 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки і управляючих систем **Стервоєдов
Микола Григорович**

Програму схвалено на засіданні кафедри електроніки і управляючих систем
Протокол від «25» червня 2018 року № 12

Завідувач кафедри електроніки і управляючих систем


_____ (Стервоєдов М.Г.)

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук
Протокол від «27» червня 2018 року № 7

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук


_____ (Васильєва Л.В.)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» складена відповідно до освітньо-професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Мета курсу «Комп'ютерна схемотехніка» полягає у формуванні у студентів системних знань з теоретичних основ побудови і схемотехніки комп'ютерів, мікроконтролерів і комп'ютерних систем та функціонування основних вузлів обчислювальної техніки і периферійних пристроїв, а також надбання практичних навичок експлуатації комп'ютерних систем, придбання знань і навичок, необхідних для професійної діяльності.

1.2. Основним завданням вивчення дисципліни є дати студентам теоретичну та практичну підготовку в області комп'ютерної схемотехніки: освоєння методів розрахунків, побудови, модернізації, програмування і застосування комп'ютерів, мікроконтролерів і комп'ютерних систем. Дати уявлення про:

- архітектуру інформаційно-обчислювальних і проблемно-орієнтованих систем;
- електронних обчислюваних машин з різною структурою;
- інтерфейси,
- організацію контролю функціонування і діагностику ЕОМ.

Самостійна робота передбачає вивчення окремих теоретичних питань, орієнтованих на обов'язкове використання обчислювальної техніки і максимально наближених до реальних інженерних задач майбутньої спеціальності (спеціалізації).

Вивчений теоретичний матеріал з дисципліни повинен використовуватися і закріплюватися під час проведення лабораторних занять.

1.3. Кількість кредитів - 4

1.4. Загальна кількість годин - 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
32 год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

знати:

- архітектуру, характеристики, можливості і області застосування комп'ютерів, мікроконтролерів і комп'ютерних систем основних класів і типів;
- склад, принципи організації і функціонування окремих підсистем, ЕОМ, комп'ютерів, мікроконтролерів і комп'ютерних систем в цілому;
- сучасну вітчизняну та іноземну елементарну базу комп'ютерів та складних обчислювальних систем;
- сучасні принципи побудови та аналізу режимів елементів;
- методи аналізу та розрахунку параметрів елементів схемотехніки комп'ютеризованих засобів;
- методики аналізу умов функціонування цифрових та аналогових схем комп'ютерної техніки, а також порядок синтезу цифрових схем із заданими властивостями;
- роль та місце комп'ютерної схемотехніки в задачах проектування комп'ютерних систем;
- основні типи цифрових електронних пристроїв, їх роботу, параметри та характеристики, застосування;
- методи застосування законів Булевої алгебри для аналізу та синтезу цифрових електронних пристроїв;
- сучасні пакети програм аналізу електронних схем.

вміти:

- розробляти математичні моделі елементів та вузлів комп'ютерних систем;
- виконувати аналіз елементарних режимів комп'ютерних вузлів;
- оцінювати технічний стан комп'ютерної інженерії, характеристики елементів та вузлів, виявляти та усувати несправності;
- створювати за допомогою засобів алгебри логіки математичні моделі складних вузлів цифрової схемотехніки;
- проводити аналіз умов функціонування цифрових схем комп'ютерної техніки, а також здійснювати синтез цифрових схем із заданими властивостями в різних системах базисних функцій;
- виконувати розрахунки та моделювання цифрових електронних схем ЕОМ; налагоджувати аналогові та цифрові схеми комп'ютерної техніки;
- тестувати й налагоджувати апаратно-програмні засоби і комплекси систем автоматизації та управління.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Схемотехніка аналогових комп'ютерів і операційних вузлів.

Тема 1. Ввідна лекція. Загальна структура і основні елементи інформаційно-управляючої системи для наукових досліджень.

Завдання курсу, його основні положення і місце дисципліни в підготовці фахівців. Загальна структура і основні елементи інформаційно-управляючої системи для наукових досліджень. Структурна схема підсилювального пристрою. Характеристики джерел

сигналу, навантаження і джерела живлення, їх еквівалентні схеми. Поняття зворотного зв'язку. Основні характеристики і показники роботи диференціального каскаду. Ідеальний операційний підсилювач (ОП): властивості і правила розрахунку схем. Неінвертуюче, інвертуюче та диференціальне включення ОП. Неінвертуючий та інвертуючий суматор на ОП. Схема підсумовування і віднімання на ОП. Інтегратор і диференціатор на ОП. Компаратор напруги на ОП.

Тема 2. Вимірjувальні підсилювачі і функціональні схеми на ОП.

Генератори струму на ОП. Джерело струму в незаземленне навантаження на ОП. Піковий (амплітудний) детектор на ОП. Перетворювач струм - напруга на ОП. Схема термопарного термометра з диференціальним підсилювачем на ОП. Схема фотометру на ОП

Тема 3. Аналогові фільтри і компаратори.

Компаратор напруги з гістерезисом на ОП. Пасивні і активні фільтри низької і високої частоти на ОП. Смуговий та ежкторний активні фільтри на ОП. Генератори на ОП. Схема генератора на ОП з регулюванням частоти імпульсів.

Розділ 2. Схемотехніка цифрових комп'ютерів і мікроконтролерних систем.

Тема 4. Комбінаційні і запам'ятовуючі схеми комп'ютерів.

Системи числення. Визначення булевої (логічної, переключачої) функції. Логічні операції і логічні елементи. Способи визначення булевих функцій. Булеві функції одній і двох змінних. Теорема булевої алгебри. Повні набори булевих функцій. Визначення комбінаційної схеми. Синтез комбінаційних схем на прикладі синтезу мажоритарної схеми. Синтез дешифраторів. Синтез комбінаційної схеми на прикладі синтезу дешифратора для сімисегментного індикатора. Синтез комбінаційних схем на прикладі синтезу полусумматора. Синтез повного суматора. Арифметичний суматор двійкових чисел.

Тема 5. Послідовальні і запам'ятовуючі схеми комп'ютерів.

Визначення тригера. RS-тригери на елементах І-НІ та АБО-НІ. RST – тригер. D і DT – тригер. Лічильний тригер. Двійкові лічильники. Двійкові та двійково - десяткові лічильники. Регістри. Паралельний та паралельно - послідовний регістр. Старт - стопова схема виміру інтервалу часу. Структурна схема частотоміра і лічильника імпульсів з індикацією.

Тема 6. Схеми АЦП і ЦАП. Введення і виведення даних в комп'ютерні системи.

Схема вибірки – зберігання на ОП. ЦАП, АЦП. Визначення і приклади використання. ЦАП з підсумовуванням струмів (із зваженими резисторами). ЦАП з матрицею $R - 2R$. Алгоритм роботи і структурна схема АЦП диференціального кодування (прямого підрахунку). Алгоритм роботи і структурна схема АЦП послідовного наближення. АЦП методом перетворення А - Т - код (амплітуда - інтервал часу - код). Алгоритм роботи і структурна схема АЦП подвійного інтегрування. Алгоритм роботи і структурна схема АЦП з перетворенням напруги в частоту імпульсів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Електромеханічні системи робототехнічних комплексів						
Тема 1. Ввідна лекція. Загальна структура і основні елементи інформаційно-управляючої системи для наукових досліджень	17	4		5		8
Тема 2. Вимірювальні підсилювачі і функціональні схеми на ОП.	20	4		6		10
Тема 3. Аналогові фільтри і компаратори.	23	8		5		10
Разом за розділом 1	60	16		16		28
Розділ 2. Схемотехніка цифрових комп'ютерів і мікроконтролерних систем						
Тема 4. Комбінаційні схеми комп'ютерів.	16	4		4		8
Тема 5. Послідовальні і запам'ятовуючі схеми комп'ютерів.	16	4		4		8
Тема 6. Схеми АЦП і ЦАП. Введення і виведення даних в комп'ютерні системи.	28	8		8		12
Разом за розділом 2	60	16		16		28
Усього годин	120	32		32		56

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення принципів роботи і програмування мікропроцесору.	4
2	Вивчення 32-розрядного мікроконтролеру STM 32.	6
3	Розробка програми для клавіатури і рідкокристалічного дисплея.	4
4	Розробка алгоритму роботи і програми мікроконтролерної системи для вимірювання температури і радіаційного стану.	8
5	Розробка програм для дистанційного багатоканального збору даних і управління з застосуванням хмарного сервісу ThingSpeak	10
	Разом	32

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання

Оцінка "90-100 балів" виставляється студенту, який протягом семестру систематично працював, на заліку показав різнобічні та глибокі знання програмного матеріалу, вмів вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою, відчуває взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності в розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка "70-89 балів" виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав стійкий характер знань з дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка "50-69 балів" виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на заліку та при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом науковопедагогічного працівника.

Оцінка "1-49 балів" виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Сара Херрис, Девід Херрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Второе издание, Нью-Йорк: Elsevier.: 2013.
2. А.Г.Алексенко. Основы микросхемотехники. – М.: Физматлит Юнимедиастайл. – 2002.
3. П.Хоровиц, У.Хилл. Искусство схемотехники. – М.: «Мир». – Т. 1 □ 3.– 1993.
4. А.И.Кучумов. Электроника и схемотехника. – М.: «Гелиос АРВ». – 2002.
5. Ю.Ф.Опадчий, О.П.Глудкин, А.И.Гуров. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: «Горячая линия – Телеком». – 1999.
6. В.И.Каганов. Радиотехника + компьютер + mathcad. – М.: «Горячая Линия – Телеком». – 2001.
7. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Уч. пособие. – СПб.: БХВ Петербург, 2001.–528 с.

8. В.И.Карлащук. Электронная лаборатория на IBM PC. – М.: «Солон Р». – 1999.
9. Дж.Гринфилд. Транзисторы и линейные ИС. – М.: «Мир». – 1992.
10. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – Санкт-Петербург: «Невский Диалект». – 2001.
11. Майс Предко. Руководство по микроконтроллерам. – М.: Постмаркет. – 2001.
12. У. Титце, К. Шенк. Полупроводниковая схемотехника. М. Мир, 1982
13. М.П. Бабич, І.А. Жуков. Комп'ютерна схемотехніка. Київ. МК-Прес, 2004
14. М.Х. Джонс. Электроника-практический курс. М. Постмаркет, 1999
15. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. Учебное по-сobie для ВУЗов. – М.: «Радио и связь». 1990, – 496 с.
16. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 508 с.

Допоміжна література

1. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике : производственно-практическое издание / А. А. Алямовский [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 799 с. : ил.
2. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств: Учебное пособие для вузов / Д. А. Аветисян. - М. : Высшая школа, 2005. - 510[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 508-509. - ISBN 5-06-004824-1
3. Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. М. : Корона-Век, 2008 г., 368 стр. - ISBN 978-5-903383-39-9
4. Динц К.М., Куприянов А.А. Схемотехника и проектирование печатных плат. P-CAD 2006, 2009 г. - М.: Наука и техника, 443 с.
5. Стемпковский А.Л. Актуальные проблемы моделирования в системах автоматизации схемотехнического проектирования., 2003г. – М.:Наука, 430 с.
6. Проектирование печатных плат в системах P-CAD 2000-2002 :Учебное пособие для вузов / А. М. Кудрявцев, А. В. Лопаткин ; ред. :А. М. Кудрявцев. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2006. - 111[1] с. : ил., табл

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.edu.ru/>
2. www.fcior.edu.ru/
3. www.electroclub.info/article/comp_modeling.htm
4. www.intuit.ru
5. <http://www.wikipedia.org/>
1. 3. <http://energ.nauu.kiev.ua/>