

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Ректор ДДМА
В.Д. Ковальов
“ 04 ” 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„ЕЛЕКТРОНІКА ТА КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА”
(назва дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітній рівень – перший (бакалаврський)

ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

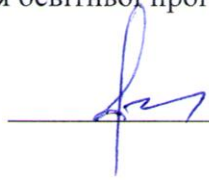
КРАМАТОРСЬК, 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Розробник: **Сус С.П.**, к. т. н., доц.

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін).

Керівник групи забезпечення:

 О.В. Суботін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 10 від 27.06.2020 року.

Завідувач кафедри АВП:

 Г.П. Клименко, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 01 від 31.08.2020 року.

Голова Вченої ради факультету:

 В.Д. Кассов, д.т.н., професор

Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	прискорена форма навчання
денна	прискорена	Галузь знань 12 «Інформаційні технології» Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»	Обов'язкова	
Кількість кредитів				
7,5	4,5			
Загальна кількість годин				
225	135			
Модулів – 3		ОПП «Комп'ютерні системи і мережі»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 11			2-й	1-й
Індивідуальне завдан- ня – <u>курсова робота</u> <u>з проектування</u> <u>комп'ютерних</u> <u>електронних</u> <u>компонентів</u>			Семестр	
			4-й	2-й
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 6 (прискорена - 4) самостійної роботи студента – 6,5 (прискорена - 3,5)		Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
			54 год.	27 год.
			Лабораторні	
			18 год.	18 год.
			Практичні	
			36 год.	18 год.
			Самостійна робота	
			117 год.	72 год.
			Індивідуальні завдання	
			30 год. (18 – практичні, 12 – самостійна)	30 год. (18 – практичні, 12 – самостійна)
Вид контролю				
		іспит	іспит	

1. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

На сучасному етапі розвитку суспільства цифрова обчислювальна техніка є матеріальною основою діяльності будь-якого спеціаліста. Вивчення цифрової обчислювальної техніки повинно опиратися на знання фізичних основ електротехніки і електроніки, а також на роботу типових вузлів і пристроїв комп'ютерів.

Сучасну комп'ютерну схемотехніку складають елементи та вузли, аналогової і цифрової електроніки, які призначені для перетворення і обробки інформації.

Мета дисципліни – надання студентам знань та навичок про основи схемотехніки комп'ютера – ознайомити студентів з принципами побудови промислових комп'ютерів, арифметичними й логічними основами комп'ютерної схемотехніки, з принципом дії комбінаційних і послідовних вузлів схемотехніки, з практичним застосування отриманих знань при роботі на ЕОМ, а також з системним освоєнням сучасних принципів і методів проектування пристроїв аналогової та цифрової електроніки і техніко-економічною оцінкою їх застосування.

Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- застосовувати теоретичні знання при проектуванні електронних вузлів;
- користуватися моделюючими програмами для розробки структурних, функціональних та принципівих схем;
- проектувати і досліджувати за допомогою вимірювальної апаратури типові принципіві схеми електронних підсилювачів і активних фільтрів та оцінювати їх техніко-економічну ефективність;
- опановувати та комплексно застосовувати знання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів, їхньої архітектури й окремих блоків і компонентів;
- виконувати синтез комбінаційних і послідовних логічних пристроїв;
- опановувати та комплексно застосовувати базові знання в області комп'ютерної інженерії в обсязі, необхідному для розуміння базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних систем обробки інформації.
- розробляти схеми типових блоків сучасних комп'ютерів;
- правильно вибирати і технічно грамотно обґрунтовувати запропоновані технічні рішення при проектуванні електронних схем.

Передумови для вивчення дисципліни – це попереднє вивчення студентами наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Основи комп'ютерної інженерії» і «Електричні вимірювання та прилади».

Мова викладання – українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 225 годин (7,5 кредитів, включаючи курсову роботу – 1 кредит), в тому числі: лекції – 54 години, лабораторні роботи – 18 годин, практичні заняття – 36 годин, самостійна робота студентів – 117 годин;

- загальний обсяг для денної прискореної форми навчання становить 165 годин (5,5 кредитів, включаючи курсову роботу – 1 кредит), в тому числі: лекції – 27 годин, лабораторні роботи – 18 годин, практичні заняття – 36 годин, самостійна робота студентів – 84 години.

2. Програмні результати навчання

Освітня компонента «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» повинна сформулювати наступні програмні результати навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Комп'ютерні системи та мережі»:

- вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;

- вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності;

- вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;

- вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів;

- вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних програмних компетентностей:

- загальні: здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність застосовувати математичний апарат, а також теоретичні, методичні й алгоритмічні основи інформаційних технологій під час вирішення прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій;

- фахові: здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення; здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію; здатність опановувати та комплексно застосовувати базові знання в області комп'ютерної інженерії в обсязі, необхідному для розуміння базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних систем обробки інформації, основних характеристик, можливостей і областей застосування обчислювальних систем різного призначення; здатність опановувати та комплексно застосовувати знання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів, їхньої архітектури й окремих блоків і компонентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості програмних результатів навчання, які в загальному вигляді можна сформулювати, як показано далі.

У когнітивній сфері студент здатний продемонструвати:

- знання основних характеристик і параметрів напівпровідникових приладів, які застосовуються в комп'ютерній схемотехніці;
- знання схемотехніки логічних елементів та основ синтезу комбінаційних та послідовних логічних пристроїв;
- розуміння принципів системного підходу до визначення цілей і методів проектування електронних комп'ютерних вузлів;
- докладне розуміння та кваліфіковане практичне використання математичних моделей та характеристик напівпровідникових приладів при проектуванні окремих вузлів комп'ютерних систем;
- вміння проектувати типові схеми електронних пристроїв для перетворення інформації;
- вміння впевнено та творчо застосовувати сучасні методики моделювання конкретних вузлів сучасного комп'ютера;
- розуміння основ побудови мікропроцесорних систем;
- вміння працювати з довідниковою літературою при вирішенні практичних задач;
- вміння планувати свою роботу при виконанні індивідуальних завдань.

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний, поза лекційний навчальний матеріал;
- вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію на основі лекційного матеріалу;
- застосовувати основні підходи проектування комп'ютерних вузлів;
- працювати в колективі при вирішенні спільних задач, вести дискусії;
- абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї;
- приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та відповідально за результати прийнятих рішень;
- використовувати математичні методи обробки результатів досліджень;
- бути здатним до критики та самокритики під час дискусій;
- ефективно використовувати усну та письмову мову як форму комунікації.

У психомоторній сфері студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язання завдань;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації недоліків в засвоєнні навчального матеріалу;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу;
- оформити пояснювальну записку курсової роботи за індивідуальним планом.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Розподіл обсягу дисципліни «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» за видами навчальних занять наведений в таблиці 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 - Розподіл обсягу дисципліни денної форми навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Лабораторні	2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Практичні	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	5	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Консультації																		К
Контрольні		КР1									КР2							КР3
Модулі	М1		М2									М3						
Курсова роб.			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ПК
Контроль по модулю		КР1									КР2							КР3

Таблиця 3.2 - Розподіл обсягу дисципліни прискореної форми навчання

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Лабораторні	2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Практичні	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
Консультації																		К
Контрольні		КР1									КР2							КР3
Модулі	М1		М2									М3						
Курсова роб.			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ПК
Контроль по модулю		КР1									КР2							КР3

К – консультації; КР№ – контрольна робота №; М№ – модуль №; ПК – підсумковий контроль (захист курсової роботи).

Розподіл обсягу дисципліни «Електроніка та комп'ютерна схемотехніка» за модулями та темами навчальних занять наведено в таблиці 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3 - Розподіл обсягу дисципліни денної форми навчання

Найменування розділів (модулів), тем (змістовних модулів), та семестрових атестацій	Загальний обсяг	Аудиторні заняття, год.				СРС
		Всього	Лекції	Лаборат.	Практичні	
Модуль 1. Елементна база комп'ютерної схемотехніки						
Тема 1.1. Етапи проектування електронних пристроїв	7	4	2	2	-	3
Тема 1.2. Основні компоненти електронних схем та фізичні основи їх роботи	14	8	4	-	4	6
Контрольна робота з модуля 1	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 1</i>	<i>22</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>10</i>
Модуль 2. Аналогові вузли комп'ютерної схемотехніки						
Тема 2.1. Особливості застосування законів електротехніки при проектуванні комп'ютерних електронних компонентів	25	12	8	-	4	13
Тема 2.2. Електронні підсилювачі	35	18	8	4	6	17
Тема 2.3. Генератори електричних сигналів	13	6	2	2	2	7
Тема 2.4. Формувачі та перетворювачі інформаційних сигналів	10	6	2	2	2	4
Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори	20	10	4	2	4	10
Тема 2.6. Перетворювачі напруги	7	4	2	-	2	3
Контрольні роботи з модуля 2	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 2</i>	<i>111</i>	<i>56</i>	<i>26</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>55</i>
Модуль 3. Цифрові вузли комп'ютерної схемотехніки						
Тема 3.1. Ключовий режим роботи електронних пристроїв	7	4	2	-	2	3
Тема 3.2. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв	42	18	10	4	4	24
Тема 3.3. Спеціальні логічні вузли.	42	18	10	2	6	24
Контрольні роботи з модуля 3	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 3</i>	<i>92</i>	<i>40</i>	<i>22</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>52</i>
Всього за дисципліну	225	108	54	18	36	117
Із них на виконання курсової роботи	30	18	-	-	18	12

Таблиця 3.4 - Розподіл обсягу дисципліни прискореної форми навчання

Найменування розділів (модулів), тем (змістовних модулів), та семестрових атестацій	Загальний обсяг	Аудиторні заняття, год.				СРС
		Всього	Лекції	Лаборат.	Практичні	
Модуль 1. Елементна база комп'ютерної схемотехніки						
Тема 1.1. Етапи проектування електронних пристроїв	9	4	2	2	-	5
Тема 1.2. Основні компоненти електронних схем та фізичні основи їх роботи	10	6	2	-	4	4
Контрольна робота з модуля 1	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 1</i>	<i>20</i>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>10</i>
Модуль 2. Аналогові вузли комп'ютерної схемотехніки						
Тема 2.1. Особливості застосування законів електротехніки при проектуванні комп'ютерних електронних компонентів	15	8	4	-	4	7
Тема 2.2. Електронні підсилювачі	20	12	2	4	6	8
Тема 2.3. Генератори електричних сигналів	10	6	2	2	2	4
Тема 2.4. Формувачі та перетворювачі інформаційних сигналів	10	6	2	2	2	4
Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори	12	8	2	2	4	4
Тема 2.6. Перетворювачі напруги	7	4	2	-	2	3
Контрольні роботи з модуля 2	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 2</i>	<i>60</i>	<i>46</i>	<i>14</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>31</i>
Модуль 3. Цифрові вузли комп'ютерної схемотехніки						
Тема 3.1. Ключовий режим роботи електронних пристроїв	6	3	1	-	2	3
Тема 3.2. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв	32	12	4	4	4	20
Тема 3.3. Спеціальні логічні вузли.	31	12	4	2	6	19
Контрольні роботи з модуля 3	1	-	-	-	-	1
<i>Всього за модуль 3</i>	<i>70</i>	<i>27</i>	<i>9</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>43</i>
Всього за дисципліну	165	81	27	18	36	84
Із них на виконання курсової роботи	30	18	-	-	18	12

Лекції

Модуль 1. Елементна база комп'ютерної схемотехніки

Тема 1.1. Етапи проектування електронних пристроїв.

Лекція 1 (2 години). Вступ. Сучасні методи проектування електронних пристроїв і пасивні елементи.

1. Основні етапи проектування електронних пристроїв і моделюючі програми (Electronics Workbench, Proteus). Види схем та параметри електричних сигналів.

2. Пасивні елементи, їх умовне зображення, види, параметри та маркірування.

[2]. [5]. [9], с. 3-18. [10], с. 5-52.

Дидактичні засоби – плакати, натурні зразки пасивних елементів.

Завдання на СРС: стандартні ряди та маркірування резисторів і конденсаторів.

Тема 1.2. Основні компоненти електронних схем та фізичні основи їх роботи.

Лекція 2 (2 години). Напівпровідникові діоди та біполярні транзистори.

1. Принцип дії випрямного напівпровідникового діода, його умовне зображення, характеристики і параметри.

2. Види напівпровідникових діодів, їх умовне зображення, призначення, параметри і характеристики.

3. Принцип дії біполярних транзисторів різного типу провідності. Умовне зображення, класифікація та маркування.

4. Схеми вмикання і статичні вольт-амперні характеристики біполярного транзистора.

[2]. [7]. [9], с. 18-52; 111-135. [10], с. 66-127.

Дидактичні засоби – плакати, натурні зразки напівпровідникових діодів.

Завдання на СРС: електричні процеси в р-п переході, тунельний ефект.

Динамічний режим роботи біполярного транзистора.

Лекція 3 (2 години). Польові транзистори та прилади з негативним опором.

1. Принцип дії польових транзисторів з р-п переходом та ізольованим затвором. Умовне зображення, основні характеристики, параметри і схеми вмикання.

2. Біполярні транзистори з ізольованим затвором і СІТ-транзистори. Особливості їх застосування.

3. Тиристри, одноперехідні транзистори і тунельні діоди. Принцип дії, види, умовне зображення, параметри і маркування.

4. Інтегральні мікросхеми, їх маркування і типи корпусів.

5. Джерела та приймачі оптичного випромінювання та оптопари. Принцип дії, характеристики та система позначень.

[2]. [7]. [9], с. 52-108. [10], с. 118-133; 153-239.

Дидактичні засоби – плакати, натурні зразки оптоелектронних пристроїв різного типу.

Завдання на СРС: польові транзистори з плаваючим затвором. Основні характеристики фото приладів.

Модуль 2. Аналогові вузли комп'ютерної схемотехніки

Тема 2.1. Особливості застосування законів електротехніки при проектуванні комп'ютерних електронних компонентів

Лекція 4 (2 години). Кола постійного струму.

1. Основні закони електротехніки (Ома, Кірхгофа).

2. Послідовне, паралельне та мішане з'єднання елементів. Розрахунок основних параметрів.

3. Умови передачі споживачеві максимальної потужності.

[1].

Дидактичні засоби – плакати, слайди.

Завдання на СРС: провідність, енергія постійного струму.

Лекція 5 (2 години). Розрахунок кіл постійного струму.

1. Застосування законів електротехніки для розрахунку складних електричних кіл.

2. Застосування методів контурних струмів, вузлових потенціалів і методу накладання.

3. Двухполюсник і метод еквівалентного генератора.

[1].

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: методи провідностей і накладання.

Лекція 6 (2 години). Кола синусоїдного струму та їх розрахунок.

1. Основні характеристики синусоїдних електричних величин (напруги, струму та ін.).

2. Послідовне, паралельне та мішане з'єднання r , L і C . Розрахунок основних параметрів. Умови виникнення резонансів.

3. Символічний метод при розрахунку складних електричних кіл.

4. Основні характеристики несинусоїдних електричних величин (напруги, струму та ін.).

[1].

Дидактичні засоби – плакати, слайди.

Завдання на СРС: діючі значення несинусоїдних напруги і струму.

Лекція 7 (2 години). Перехідні процеси в електронних вузлах.

1. Виникнення перехідних процесів і методика їх розрахунку.
2. Перехідні процеси в колах постійного і змінного струму.
3. Перехідні процеси при імпульсних сигналах.

[1], [2].

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: розрахунок перехідних процесів при прямокутному сигналі.

Тема 2.2. Електронні підсилювачі.

Лекція 8 (2 години). Загальні характеристики підсилювачів і аналіз їх роботи.

1. Основні параметри та характеристики підсилювачів.
2. Зворотний зв'язок, його види та вплив на параметри і характеристики підсилювача.
3. Початковий режим роботи активного елемента, класи підсилення та методи стабілізації робочої точки.

4. Підсилювальний каскад на транзисторі зі спільним емітером.

[7], [9], с. 135-179; 183-207. [10], с. 235-243; 247-250.

Дидактичні засоби – плакати, плати підсилювачів.

Завдання на СРС: схеми стабілізації робочої точки.

Лекція 9 (2 години). Схемотехніка підсилювальних каскадів на біполярних та польових транзисторах.

1. Підсилювальні каскади зі спільними колектором (емітерний повторювач) і базою (повторювач струму) та їх розрахунок.

2. Особливості застосування польових транзисторів в підсилювальних каскадах.

3. Методи підвищення коефіцієнтів підсилення (застосування динамічного навантаження, складених транзисторів та багатокаскадних підсилювачів).

[9], с. 210-221; 232-238. [10], с. 243-247.

Дидактичні засоби – плакати, натурні зразки підсилювачів.

Завдання на СРС: схеми складених транзисторів.

Лекція 10 (2 години). Схемотехніка підсилювачів постійного струму.

1. Підсилювачі постійного струму на транзисторах з безпосереднім зв'язком та особливості їх проектування.

2. Диференційні (паралельно-балансні) каскади на біполярних і польових транзисторах та їх розрахунок.

3. Схемотехніка підсилювачів потужності.

[9], с. 238-245; 255-269. [10], с. 250-257; 264-270.

Дидактичні засоби – плакати, плата підсилювача потужності.

Завдання на СРС: способи зменшення коефіцієнта нелінійних спотворень.

Лекція 11 (2 години). Операційні підсилювачі (ОП).

1. Призначення, структура, основні параметри та характеристики ОП. Умовне зображення, маркірування та еквівалентна схема.

2. Схемотехніка підсилювальних каскадів на ОП (інвертуючі та неінвертуючі підсилювачі, повторювачі напруги, підсилювачі з диференційним входом) і їх розрахунок.

3. Схеми додавання, віднімання, інтегрування та диференціювання аналогових сигналів і їх робота.

4. Особливості проектування підсилювачів змінної напруги на ОП (однополярне живлення).

[7]. [9], с. 273-329; 340-347. [10], с. 257-260.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: схемотехніка підсилювачів на ОП.

Тема 2.3. Генератори електричних сигналів

Лекція 12 (2 години). Схемотехніка генераторів.

1. Основи теорії генераторів. Баланс амплітуд і фаз.

2. Схемотехніка LC- і RC- генераторів гармонійних коливань та їх розрахунок.

3. Схемотехніка мультивібраторів та одновібраторів на транзисторах та операційних підсилювачах і їх розрахунок.

4. Схемотехніка генераторів коротких імпульсів (блокінг-генератори та генератори на приладах з негативним опором).

5. Схемотехніка генераторів напруги, що лінійно змінюється. Методика проектування.

[3]. [7]. [9], с. 421-439. [10], с. 324-330.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: генератори на логічних елементах.

Тема 2.4. Формувачі та перетворювачі інформаційних сигналів.

Лекція 13 (2 години). Схемотехніка перетворювачів та активних фільтрів.

1. Схемотехніка нелінійних перетворювачів аналогових сигналів (підсилювачі зі змінним коефіцієнтом підсилення, обмежувачі амплітуди, схеми визначення модуля сигналу, пікові детектори).

2. Загальний математичний опис та класифікація фільтрів по виду амплітудно-частотної характеристики. Пасивні фільтри першого та другого порядків.

3. Схемотехніка активних фільтрів нижніх та верхніх частот на транзисторах і операційних підсилювачах.

[9], с. 301-340. [10], с. 371-379; 390-395. [5].

Дидактичні засоби – плакати, стенд з перетворювачами.

Завдання на СРС: методика проектування активних фільтрів.

Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори

Лекція 14 (2 години). Способи живлення і однофазні випрямлячі.

1. Призначення, структурні схеми і основні параметри джерел вторинного живлення.

2. Схемотехніка однофазних некерованих та керованих випрямлячів з активним навантаженням і особливості розрахунку. Симетричні та несиметричні схеми випрямлячів.

3. Особливості роботи керованого однофазного випрямляча на індуктивне навантаження.

[5]. [7]. [9], с. 460-471; 496-500.

Дидактичні засоби – плакати, плати випрямлячів, діюча модель макета випрямляча.

Завдання на СРС: симетричні та несиметричні схеми випрямлячів.

Лекція 15 (2 години). Безперервні та імпульсні стабілізатори.

1. Схемотехніка параметричних стабілізаторів постійної напруги та їх розрахунок.

2. Схемотехніка компенсаційних стабілізаторів постійної напруги на транзисторах, операційних підсилювачах і спеціалізованих мікросхемах. Методика розрахунку.

3. Схемотехніка ключових стабілізаторів (імпульсних та релейних) і методики їх розрахунку.

4. Режими імпульсного регулювання потужності і схеми імпульсних підсилювачів.

[9], с. 221-234; 484-492. [7]. [10], с. 247-263.

Дидактичні засоби – плакати, діюча модель стабілізатора.

Завдання на СРС: стабілізатори на інтегральних схемах.

Тема 2.6. Перетворювачі напруги

Лекція 16 (2 години). Схемотехніка перетворювачів.

1. Симетричні та несиметричні схеми перемножувачів постійної напруги і їх робота.

2. Схемотехніка інверторів та їх розрахунок.

3. Схемотехніка електронних регуляторів змінної напруги, їх регульовальні і енергетичні характеристики.

[5]. [7]. [9], с. 474-477; 500-504.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: резонансні інвертори.

Модуль 3. Цифрові вузли комп'ютерної схемотехніки

Тема 3.1. Ключовий режим роботи електронних пристроїв.

Лекція 17 (2 години). Робота напівпровідникових приладів в ключовому режимі.

1. Особливості роботи ключових схем. Діодні та транзисторні ключі і їх розрахунок.

2. Схемотехніка ключів на польових і на біполярних транзисторах з ізольованим затвором та їх розрахунок.

3. Схемотехніка імпульсних підсилювачів потужності.

4. Регенеративні порогові пристрої на транзисторах і операційних підсилювачах (тригери Шмідта, компаратори) і їх проектування.

[5]. [7]. [9], с. 349-421; 550-552. [10], с. 167-203.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: схемотехніка електронних ключів.

Тема 3.2. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв.

Лекція 18 (2 години). Теоретичні основи синтезу логічних пристроїв.

1. Елементи алгебри логіки і основні логічні операції. Способи завдання функції алгебри логіки (ФАЛ).

2. Реалізація ФАЛ на логічних елементах та основи мінімізації логічних пристроїв.

3. Реалізація основних логічних операцій на діодних і транзисторних ключах. Схемотехніка базових логічних елементів різних типів логік та їх основні характеристики.

[2...8]. [9], с. 504-530; 631-672. [10], с. 40-60; 203-216.

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми логічних елементів.

Завдання на СРС: базові логічні елементи.

Лекція 19 (2 години). Комбінаційні логічні пристрої.

1. Синтез і побудова логічних пристроїв на реальній елементній базі.

2. Типові функціональні вузли комбінаційних логічних пристроїв (мультиплексори, демультимплексори, перетворювачі кодів, шифратори, дешифратори).

3. Цифрові компаратори та логічні елементи для реалізації складних функцій.

[2...8]. [9], с. 534-55-; 603-617. [10], с. 331-140. [11].

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: мінімізація комбінаційних логічних пристроїв.

Лекція 20 (2 години). Послідовні логічні пристрої.

1. Призначення та класифікація тригерних пристроїв.

2. Схемотехніка одно і двохступеневих тригерів (RS-, D-, T-, JK-).

3. Тригери з динамічним управлінням.
4. Схемотехніка довільних тригерних структур на універсальних D- та JK-тригерах.

[9], с. 553-601. [2...8,11].

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: синтез тригерів.

Лекція 21 (2 години). Функціональні вузли послідовних логічних пристроїв.

1. Схемотехніка паралельних та зсуваючих регістрів.
2. Основні параметри та класифікація лічильників.
3. Лічильники з послідовним і паралельним переносом та їх схемотехніка.

4. Лічильники зі змінним коефіцієнтом перерахунку.

[10], с. 340-371. [2...8,11].

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: двійково-десяткові лічильники.

Лекція 22 (2 години). Арифметико-логічні пристрої (АЛП).

1. Призначення і основні параметри АЛП.
2. Схемотехніка суматорів. Підвищення швидкодії суматорів.
3. Схемна реалізація операцій арифметичного віднімання і множення.
4. Схеми для виконання логічних операцій.

[2...8]. [9], с. 301-329. [10], с. 371-379; 390-395. [11].

Дидактичні засоби – плакати, стенд з перетворювачами.

Завдання на СРС: схеми визначення миттєвого значення сигналу.

Тема 3.3. Спеціальні логічні вузли.

Лекція 23 (2 години). Формувачі імпульсів і генератори на основі цифрових схем.

1. Схемотехніка автогенераторів на логічних елементах.
2. Схеми формування імпульсів заданої тривалості.
3. Інтегральні таймери та їх застосування в якості автогенераторів і формувачів імпульсів.

[5...7]. [11].

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: генератори на логічних елементах і таймери.

Лекція 24 (2 години). Спеціальні логічні пристрої

1. Схеми логічних розширників та перетворювачів рівнів.
2. Порогові пристрої на логічних елементах (тригери Шмідта).
3. Застосування мультиплексора в якості універсального логічного елемента.

4. Програмовані логічні інтегральні схеми.

[2...8]. [10], с. 299-324. [11].

Дидактичні засоби – плакати, плати зі схемами узгодження.

Завдання на СРС: проектування схем гальванічного розділу сигналів.

Лекція 25 (2 години). АЦП і ЦАП.

1. Перетворенні напруги в частоту і час. Проектування схем перетворення.

2. Схемотехніка АЦП і ЦАП.

3. Схемотехніка гальванічного розділу вхідних та вихідних сигналів в цифрових пристроях.

[2...8].

Дидактичні засоби – плакати, плати зі схемами узгодження.

Завдання на СРС: проектування схем АЦП і ЦАП.

Лекція 26 (2 години). Програмування роботи мікропроцесора.

1. Машинна мова і асемблер.

2. Програмуюча модель мікропроцесора та формати команд.

3. Команди пересилки даних та схема їх виконання.

4. Група команд арифметичних та логічних операцій і приклади їх виконання.

5. Команди передачі управління та спеціальні команди.

[5,7]. [10], с. 24 - 32.

Дидактичні засоби – плакати, мікропроцесор.

Завдання на СРС: Команди пересилки даних та схема їх виконання.

Складання програми мовою асемблера.

Лекція 27 (2 години). Проектування засобів пам'яті.

1. Принципи організації основної пам'яті.

2. Постійні та оперативні запам'ятовуючі пристрої. Основні типи, способи програмування та витирання інформації.

3. Способи регенерації динамічних ОЗП. Буферна та стекова організація пам'яті.

[4...7]. [11].

Дидактичні засоби – мікросхеми пам'яті.

Завдання на СРС: Розробка модулів пам'яті.

Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок проектування комп'ютерних електронних вузлів. Теми занять приведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Теми практичних занять

№ теми	№ роботи	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1.2	1	2	Визначення параметрів діодів і транзисторів за їх характеристиками.	[2,9]
	2	2	Розрахунок параметрів та моделювання тиристорів та польових транзисторів. Контрольна робота №1.	[2,9]
2.1	3	2	Розрахунок складних електричних кіл.	[1]
	4	2	Знайомство з темами курсової роботи та правилами оформлення ПЗ. Видача завдань.	[8]
2.2	5	2	Розрахунок підсилювальних каскадів на транзисторах та їх моделювання.	[2,9]
	6	2	Розрахунок підсилювальних каскадів на операційних підсилювачах та їх моделювання.	[2,9]
	7	2	Розрахунок підсилювачів по-тужності та їх моделювання.	[2,9]
2.3	8	2	Розрахунок схем генераторів та їх моделювання.	[2,3,9]
2.4	9	2	Проектування перетворювачів електричних сигналів.	[2,3,9]
2.5	10	2	Розрахунок схем однофазних випрямлячів.	[2,3,9]
	11	2	Розрахунок схем стабілізаторів напруги	[2,3,9]
2.6	12	2	Розробка перетворювачів для живлення комп'ютерів. Контрольна робота №2.	[2,3,5,6]
3.1	13	2	Моделювання схем електронних ключів.	[9]
3.2	14	2	Мінімізація логічних функцій.	[9]
	15	2	Синтез тригерних схем і лічильників.	[9]
3.3	16	2	Розробка засобів пам'яті для комп'ютерів.	[7,9]
	17	2	Проектування АЦП і ЦАП.	[3,7,9]
	18	2	Розробка структурних схем мікропроцесорних систем. Контрольна робота №3.	[9]
Усього годин		36	-	-

Теми лабораторних занять

Ціль лабораторних робіт – поглиблення знань студентів з курсу, який присвячений вивченню методики проектування типових вузлів комп'ютерної схемотехніки.

Перелік лабораторних робіт приведений в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Перелік лабораторних робіт

№ теми	№ роботи	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1.1	1	2	Дослідження параметрів електричних сигналів.	[8]
2.2	2	2	Дослідження підсилювальних каскадів на біполярних та польових транзисторах	[8]
	3	2	Дослідження диференційних каскадів підсилення	[8]
2.3	4	2	Дослідження генераторів імпульсів	[8]
2.4	5	2	Дослідження перетворювачів аналогових сигналів	[8]
2.5	6	2	Дослідження однофазних випрямлячів та стабілізаторів	[8]
3.2	7	2	Дослідження тригерів	[8]
	8	2	Дослідження лічильників та регістрів	[8]
3.3	9	2	Дослідження аналого-дискретних перетворювачів	[8]
Усього годин		18	-	-

Всі лабораторні роботи виконуються на універсальних лабораторних стендах з застосуванням вимірювальних приладів, а також методом моделювання на ЕОМ.

Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;

- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру;
- виконання курсової роботи.

Ціль курсової роботи – освоїти методику проектування та наладки електронних пристроїв.

Тематика індивідуальних завдань з курсової роботи приведена в додатку А.

Для виконання курсової роботи необхідно освоїти весь курс, особливо модулі М2 та М3.

Тематика індивідуальних завдань

№ змістовного модулю	№ теми	Індивідуальне завдання	Література
1	1.2	Напівпровідникові перетворювачі та індикаторні прилади.	[9]
		Магнітонапівпровідникові прилади (перетворювачі Холла, магнітодіоди, магнітотранзистори, магніотиристри).	[9]
		Індикаторні прилади та їх застосування.	[9]
2	2.2	Вихідні підсилювачі на ІС.	[9]
	2.3	Блокінг-генератори та їх розрахунок.	[9]
		Генератори на приладах з негативним опором та їх розрахунок.	[9]
	2.4	Типи таймерів та їх схемотехніка. Розрахунок основних параметрів.	[9]
Перетворенні напруги в частоту і час. Проектування схем перетворення.		[9]	
3	3.2	Узгодження різних типів логік.	[9]
	3.3	Схемотехніка гальванічного розділу вхідних та вихідних сигналів.	[9]

4. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, плакатів і натурних зразків. Розглядаються характерні приклади реальних процесів. Особлива увага приділяється сучасній елементній базі.

На лабораторних заняттях проводяться дослідження роботи типових електронних схем.

Для покращення засвоєння матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою літературою.

5. Методи контролю

Передбачається використання модульно – рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
55-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибіркового усного опитування перед початком кожної лабораторної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);
- захист кожної лабораторної роботи з виставленням оцінок (балів);
- захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;

- безмашинний за допомогою карток контроль перед початком виконання лабораторних робіт;
 - безмашинний за допомогою карток контроль з окремих тем або змістовних модулів дисципліни;
 - письмові контрольні роботи з окремих модулів дисципліни.
- Підсумковий контроль знань включає наступні види:
- модульний контроль за результатами захисту лабораторних робіт, програмованого контролю знань і контрольних робіт;
 - екзамен (письмовий) після завершення вивчення дисципліни.
- Приблизна структура варіантів письмових модульних контрольних робіт і перелік основних питань для підготовки до контрольних робіт та до підсумкового контролю знань студентів наведені в додатку Б.

Критерії оцінки курсової роботи

Критерії оцінки курсової роботи	Максимум балів
Оформлення курсової роботи відповідає вимогам. Основні недоліки: перевищення обсягу; шрифт та інтервал не відповідають встановленим вимогам; відсутня нумерація, заголовків.	5
Реферат і вступ відповідають вимогам. Основні недоліки: реферат не містить необхідних елементів, у вступі відсутнє обґрунтування актуальності теми та її значущості; не визначені мета та завдання, об'єкт, предмет.	5
Основна частина відповідає вимогам. Основні недоліки (з урахуванням специфіки теми і завдань роботи): відсутні глибина, всебічність і повнота викладення теоретичного матеріалу; не показані дискусійні питання, відсутній огляд літератури тощо, відсутній табличний та ілюстративний матеріал або його аналіз; використана застаріла елементна база; наведені дані не пов'язані зі змістом тексту роботи; наявність помилок у розрахунках.	55
Висновки відповідають вимогам. Основні недоліки: висновки не мають зв'язку з результатами дослідження та його завданнями; не підведені підсумки за всіма висвітленими питаннями та розділами; поверховий аналіз і недостатньо обґрунтовані висновки.	10
Список використаних джерел відповідає вимогам. Основні недоліки: недостатній рівень інформаційного забезпечення; неправильно оформлений; застаріла періодична література тощо.	5
<i>Всього за результатами рецензування</i>	80

Критерії оцінки курсової роботи	Максимум балів
Демонстрація розуміння теоретичних основ теми дослідження, ступеню володіння практичними аспектами теми дослідження, спроможності аргументувати власну точку зору щодо проблем і шляхів їх вирішення за даною роботою, в т.ч. в ході надання відповідей на запитання членів комісії.	20
<i>Всього за результатами захисту</i>	20
Всього за результатами рецензування і захисту	100

6. Контрольні роботи

Основними цілями контрольних робіт є контроль рівня освоєння студентами елементної бази та методики проектування електронних вузлів комп'ютерної схемотехніки.

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ роботи	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1.1-1.2	Елементна база комп'ютерної схемотехніки	30
2	2.1-2.5	Проектування аналогових вузлів	30
3	3.2-3.3	Проектування цифрових вузлів	30

Завдання для виконання всіх контрольних робіт з критеріями оцінок приведені в методичному забезпеченню дисципліни.

Комплект індивідуальних завдань для виконання ККР приведений в методичному забезпеченню для виконання Комплексної Контрольної Роботи з дисципліни „Електроніка та комп'ютерна техніка”.

7. Навчально-методичні матеріали

Методичні вказівки

Учбовий процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

- конспект лекцій;
- методичні вказівки з лабораторних робіт;
- методичні вказівки до практичних занять;
- методичні вказівки до самостійної роботи студентів.
- методичні вказівки до курсового проектування.

Література основна

1. Теоретичні основи електротехніки : [підруч.] / Г. П. Балан, П.О.Кравченко, Ю. Ф. Свергун, О. Є. Щербаков –К. : Интас, 2007. –325 с.
2. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів : навч. пос. / Азаров О. Д., Гарнага В. А., Сапсай Т. Г., Тарасенко В. П. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 134 с.
3. Каганюк О.К., Поліщук М.М. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – Луцьк: РРВ Луцького НТУ, 2016. – 236 с.
4. Приходько В. М. Комп'ютерна схемотехніка / В. М. Приходько, С. П. Євсєєв, К. В. Садовий. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 300 с.
5. Рисований О.М., Стасєв Ю.В. Комп'ютерна схемотехніка / За ред. О.М. Рисованого: Навчальний посібник. – Х.: ХУПС, 2007. – 332 с.
6. Компьютерная схемотехника (краткий курс) / Процюк Р. О., Корнейчук В. И., Кузьменко П. В., Тарасенко В. П. – К. : «Корнійчук», 2006. – 433 с.
7. Бабич Н. П. Компьютерная схемотехніка. Методы построения и проектирования : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. – К. : МК-Пресс, 2004. – 576 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Електроніка та комп'ютерна схемотехніка" (для студентів денної та заочної форм навчання по спеціальності 123) /Укл. С.П.Сус– Краматорськ: ДДМА, 2020. - 80 с.

Література додаткова

9. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): Учебник для вузов. Под. ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 768 с.: ил.
10. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов / В.Г.Гусев, Ю.М.Гусев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 790 с.: ил.
11. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка: Підручник /В.І.Бойко, А.М.Гуржій, В.Я.Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 423 с.: іл.

Додаток А

Тематика індивідуальних завдань по курсовій роботі

1. Проектування симетричних керованих однофазних випрямлячів.
2. Проектування несиметричних керованих однофазних випрямлячів.
3. Проектування симетричних керованих трьохфазних випрямлячів.
4. Проектування несиметричних керованих трьохфазних випрямлячів.
5. Проектування стабілізаторів струму.
6. Проектування генераторів.
7. Проектування цифрових систем управління випрямлячами.
8. Проектування перетворювачів змінної напруги.

Кожна вказана тема має по 10 варіантів вихідних даних, які приведені в методичних вказівках до виконання курсової роботи.

Додаток Б

ПРИКЛАД ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1

1. Показати форму періодичних прямокутних імпульсів амплітудою 10 В, тривалістю 1 мікросекунда і коефіцієнтом заповнення 10 та визначити діюче і середнє значення напруги (30).

2. Як розрахувати динамічний і статичний опори діода, знаючи його вольт-амперну характеристику? (30).

3. Привести схеми заміщення транзистора прямого типу провідності, ввімкненого за схемою із спільними емітером і базою (40).

МОДУЛЬ 2

1. Як впливає негативний зворотний зв'язок паралельний за струмом на вхідний і вихідний опори, коефіцієнт підсилення і частотний діапазон (30). Привести структурну схему каскаду, охопленого вказаним типом зворотного зв'язку (30).

2. Привести принципову схему підсилювального каскаду на транзисторі зворотного типу провідності з динамічним навантаженням, ввімкненого за схемою зі спільним емітером (40).

МОДУЛЬ 3

1. Привести схеми реалізації основних логічних операцій на діодних і транзисторних ключах (30).

2. Порогові пристрої на логічних елементах і їх застосування (30).

3. Синтезувати схему цифрового компаратора для порівняння двох чотирьох розрядних кодів (40).