

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7643



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи

 к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ЕЛЕКТРОНІКА І МІКРОСХЕМОТЕХНІКА

Electronics and microcircuit engineering

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Електромеханіка».

«27» серпня 2023 року. – 27 с.

Розробник: Фролов О.М., к.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми

Гарант освітньо-професійної програми

«Електромеханіка»

канд. техн. наук, доцент

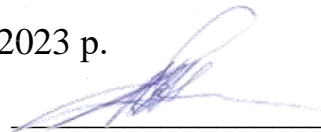


О.Д. Штанько

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» розглянуто на засіданні кафедри автоматичного та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри

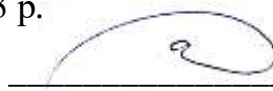


А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	17
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	18
8. Критерії оцінювання результатів навчання	23
9. Засоби навчання	24
10. Рекомендовані джерела інформації	24
Додаток.....	26

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань та навиків основ напівпровідників та напівпровідникових приборів, схем та принципів роботи пристроїв малопотужної (аналогової та цифрової) і силової електроніки. Особливу увагу приділено вивченню схемних рішень транзисторних та операційних підсилювачів, генераторів коливальних, тригерів, елементів пам'яті, цифроаналогових та аналогоцифрових перетворювачів, мультиплексорів, силових випрямлячів, інверторів, перетворювачів постійної напруги та перетворювачів частоти.

Дисципліна «Електроніка і мікросхемотехніка» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти до вивчення навчальних дисциплін «Теорія автоматичного керування», «Релейний захист», «Електричні машини», «Системи автоматизованого проектування електромеханічних систем».

Ключові слова: електроніка, мікросхемотехніка, напівпровідникова техніка, аналогова електроніка, цифрова електроніка, енергетична електроніка.

Annotation

The work program of the study discipline «Electronics and microcircuit engineering» provides for the formation of knowledge and skills of the basics of semiconductors and semiconductor devices, schemes and principles of operation of low-power (analog and digital) and power electronics devices in students of higher education. Special attention is paid to the study of circuit solutions of transistor and operational amplifiers, oscillators, flip-flops, memory elements, digital-to-analog and analog-to-digital converters, multiplexers, power rectifiers, inverters, constant voltage converters and frequency converters.

The discipline «Electronics and microcircuit engineering» is interdisciplinary in nature, it provides training for students of higher education to study the academic disciplines «Theory of automatic control», «Relay protection», «Electric machines», «Systems of automated design of electromechanical systems».

Keywords: electronics, microcircuit technology, semiconductor technology, analog electronics, digital electronics, power electronics.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 – Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 3		Рік підготовки	
Змістових модулів – 6		2, 3-й	2, 3-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/electromechanics-b.html	Спеціальність 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Курсова робота		4-й, 5-й	4-й, 5-й
Загальна кількість годин - 240	Освітня програма «Електромеханіка»	Лекції	
		4, 5 семестр - 60 год.	18 год.
		Практичні	
		4, 5 семестр - 45 год.	16 год.
		Лабораторні	
		4, 5 семестр - 30 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 4, 5 семестр – 4,5; самостійної роботи студента: 4, 5 семестр – 3,5.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		4, 5 семестр - 105 год.	202 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	
		Види контролю: 4, 5 семестр – екзамен, 5 семестр – курсова робота	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1) інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;

2) загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

3) професійні компетентності:

ФК11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);

ФК12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки;

ФК13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг;

ФК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку

електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР20*. Вміти застосовувати на практиці інструментальні засоби для реалізації і модернізації електричних мереж, електромеханічних систем автоматизації та електроприводів промислових підприємств і підприємствах морегосподарського комплексу.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналогова електроніка. Цифрова електроніка (1 частина)

Змістовий модуль 1. Фізичні основи напівпровідників та напівпровідникові прибори

Тема 1. Фізичні основи напівпровідників та напівпровідникові прибори. Принцип роботи напівпровідникового діода. Види діодів. Класифікація та принцип дії біполярних транзисторів. Схеми включення, статичні характеристики, режими роботи та еквівалентні схеми та параметри біполярних транзисторів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 2. Польові транзистори. Класифікація, принцип дії, характеристики. Стоко-затворні та стокові характеристики. Еквівалентні схеми. Біполярні транзистори з ізольованим затвором (IGBT), польові транзистори MOSFET, тиристор з затвором (IGST). Характеристики, принцип побудови.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 3. Принцип побудови чотирьохшарових напівпровідникових структур. Випромінюючі пристрої, їх властивості та характеристики. Приймачі випромінюваної енергії. Оптрони.

Джерела інформації: [1-12].

Змістовий модуль 2. Транзисторні та операційні підсилювачі. Генератори коливань.

Тема 4. Найважливіші показники підсилювачів. Режими роботи підсилювальних каскадів. Зворотні зв'язки у підсилювачів. Особливості вибору параметрів елементів підсилювача.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 5. Однотактні та двохтактні вихідні каскади. Вибір робочої точки спокою. Особливості побудови та розрахунку. Диференціальні підсилювачі та їх особливості.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 6. Підсилювачі на польових транзисторах. Імпульсні та вибірккові підсилювачі. Особливості побудови та розрахунку.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 7. Використання операційних підсилювачів в лінійному режимі. Інвертуюче, неінвертуюче та диференціальне включення операційних підсилювачів. Ключові схеми на базі операційних підсилювачів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 8. Перетворювачі струму та напруги на операційних підсилювачах. Фільтри на операційних підсилювачах.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 9. Генератори гармонічних коливань. Використання зворотних зв'язків для генерації електричних коливань. Умови виникнення коливань та засоби їх підтримання. Баланс фаз та амплітуд. Генератори імпульсних сигналів. Мультивібратори на біполярних, польових транзисторах, операційних підсилювачах та цифрових інтегральних схемах. Оновібратори.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 10. Класифікація мікросхем. Напівпровідникові та гібридні інтегральні мікросхеми. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні положення.

Джерела інформації: [1-12].

Змістовий модуль 3. Цифрова електроніка

Тема 11. Системи числення. Подання від'ємних чисел в ЕОМ.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 12. Переповнення розрядної сітки. Подання двійкових чисел. Кодування десяткової і алфавітноцифрової інформації.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 13. Форми подання бульових функцій. Мінімізація функцій.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 14. Синтез комбінаційних схем.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 15. Основні логічні елементи. Серії елементів. Тригери. Синтез тригерів. Елементи пам'яті. Призначення. Принцип дії. Особливості роботи.

Джерела інформації: [1-12].

Модуль 2. Цифрова електроніка (2 частина). Енергетична електроніка. Змістовий модуль 4. Цифрова електроніка (2 частина).

Тема 16. Принцип дії регістрів послідовного та паралельного типів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 17. Принцип дії лінійних та пірамідальних дешифраторів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 18. Робота лічильників прямого, зворотного та реверсивного типів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 19. Лічильники із змінним коефіцієнтом перерахування і цифрові фазообертачі.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 20. Мультиплексори. Накопичуючі суматори та схеми зсуву. Цифрові компаратори.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 21. Логічні розширювачі. Перетворювачі рівнів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 22. Перетворювачі рівнів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 23. Кодування часових інтервалів та напруг. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). Принципи побудови АЦП та їх особливості.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 24. Схеми цифро-аналогового перетворення (ЦАП) та їх особливості. Технічні характеристики ЦАП та АЦП та особливості їх використання.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 25. Пристрої вибірки-збереження.

Джерела інформації: [1-12].

Змістовий модуль 5. Енергетична електроніка.

Тема 26. Однофазні та трифазні керовані випрямлячі з активним і активно-індуктивним навантаженням.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 27. Інвертори, що відомі мережею. Енергетичні характеристики. Способи регулювання енергії до мережі.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 28. Імпульсні перетворювачі понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 29. Розрахунок характеристик та режимів роботи імпульсних перетворювачів постійної напруги понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів.

Джерела інформації: [1-12].

Тема 30. Автономні інвертори напруги, струму та резонансні. Перетворювачі частоти. Перетворювачі з ланкою постійного струму.

Джерела інформації: [1-12].

Модуль 3. Курсова робота.

Змістовий модуль 6. Розрахунок цифрових систем управління імпульсних перетворювачів постійної напруги.

Визначення теми курсової роботи та складання плану. Затвердження теми і плану курсової роботи у керівника. Підбір і вивчення рекомендованої літератури. Складання бібліографії. Збір та обробка фактичних і статистичних даних. Класифікація, систематизація та опрацювання даних згідно з послідовністю розділів плану курсової роботи. Проведення розрахунків, обґрунтування пропозицій, побудова таблиць та графіків, формування висновків та здійснення редагування. Написання тексту і оформлення курсової роботи. Захист курсової роботи.

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин									
	Разом	Денна форма навчання				Разом	Заочна форма навчання			
		у тому числі					у тому числі			
		Лекції	Лабор/робота	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Лабор/робота	Практична робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Аналогова електроніка. Цифрова електроніка (1 частина)										
Змістовий модуль 1. Фізичні основи напівпровідників та напівпровідникові прилади										
Тема 1. Фізичні основи напівпровідників та напівпровідникові прилади. Принцип роботи напівпровідникового діода. Види діодів. Класифікація та принцип дії біполярних транзисторів. Схеми включення, статичні характеристики, режими роботи та еквівалентні схеми та параметри біполярних транзисторів	6,5	2	2	2	0,5	3				3
Тема 2. Польові транзистори. Класифікація, принцип дії, характеристики. Стоко-затворні та стокові характеристики. Еквівалентні схеми. Біполярні транзистори з ізольованим затвором (IGBT), польові транзистори MOSFET, тиристор з затвором (IGST). Характеристики, принцип побудови	6,5	2	2	2	0,5	7	2		2	3
Тема 3. Принцип побудови чотирьохшарових напівпровідникових структур. Випромінюючі пристрої, їх властивості та характеристики. Приймачі випромінюваної енергії. Оптрони	6,5	2	2	2	0,5	3				3
Разом за змістовим модулем 1	19,5	6	6	6	1,5	13	2		2	9
Змістовий модуль 2. Транзисторні та операційні підсилювачі. Генератори коливань										
Тема 4. Найважливіші показники підсилювачів. Режими роботи підсилювальних каскадів. Зворотні зв'язки у підсилювачів. Особливості вибору параметрів елементів підсилювача	4,5	2	-	2	0,5	7	2		2	3
Тема 5. Однотактні та двохтактні вихідні каскади. Вибір робочої точки спокою. Особливості побудови та розрахунку. Диференціальні підсилювачі та їх особливості	6,5	2	2	2	0,5	3				3
Тема 6. Підсилювачі на польових транзисторах. Імпульсні та вибіркові підсилювачі. Особливості побудови та розрахунку	4,5	2	-	2	0,5	7	2		2	3

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 7. Використання операційних підсилювачів в лінійному режимі. Інвертуюче, неінвертуюче та диференціальне включення операційних підсилювачів. Ключові схеми на базі операційних підсилювачів	6,5	2	2	2	0,5	5		1		4
Тема 8. Перетворювачі струму та напруги на операційних підсилювачах. Фільтри на операційних підсилювачах	4,5	2	-	2	0,5	4				4
Тема 9. Генератори гармонічних коливань. Використання зворотних зв'язків для генерації електричних коливань. Умови виникнення коливань та засоби їх підтримання. Баланс фаз та амплітуд. Генератори імпульсних сигналів. Мультивібратори на біполярних, польових транзисторах, операційних підсилювачах та цифрових інтегральних схемах. Одновібратори	6,5	2	2	2	0,5	7	2	1	2	2
Тема 10. Класифікація мікросхем. Напівпровідникові та гібридні інтегральні мікросхеми. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні положення	7,5	2	3	2	0,5	4				4
Разом за змістовим модулем 2	40,5	14	9	14	3,5	37	6	2	6	23
Змістовий модуль 3. Цифрова електроніка										
Тема 11. Системи числення. Подання від'ємних чисел в ЕОМ	16,5	2	-	2	0,5	4				4
Тема 12. Переповнення розрядної сітки. Подання двійкових чисел. Кодування десяткової і алфавітноцифрової інформації		2	-		0,5	8	2		2	4
Тема 13. Форми подання бульових функцій. Мінімізація функцій		2	-	2	0,5	4				4
Тема 14. Синтез комбінаційних схем		2	-		0,5	4				4
Тема 15. Основні логічні елементи. Серії елементів. Тригери. Синтез тригерів. Елементи пам'яті. Призначення. Принцип дії. Особливості роботи		2	-		0,5	4				4
Разом за змістовим модулем 3	16,5	10		4	2,5	24	2		2	20
Модуль 2. Цифрова електроніка (2 частина). Енергетична електроніка										
Змістовий модуль 4. Цифрова електроніка (2 частина)										
Тема 16. Принцип дії регістрів послідовного та паралельного типів	7	2	-	2	0,5	4				4
Тема 17. Принцип дії лінійних та пірамідальних дешифраторів		2	-		0,5	4				4
Тема 18. Робота лічильників прямого, зворотного та реверсивного типів	6,5	2	2	2	0,5	4				4
Тема 19. Лічильники із змінним коефіцієнтом перерахування і цифрові фазообертачі	6,5	2	2	2	0,5	6	2			4
Тема 20. Мультиплектори. Накопичуючі суматори та схеми зсуву. Цифрові компаратори	6,5	2	2	2	0,5	4				4

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 21. Логічні розширювачі. Перетворювачі рівнів	11	2	2	2	0,5	4				4
Тема 22. Перетворювачі рівнів		2	2		0,5	4				4
Тема 23. Кодування часових інтервалів та напруг. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). Принципи побудови АЦП та їх особливості	6,5	2	2	2	0,5	9	2	1	2	4
Тема 24. Схеми цифро-аналогового перетворення (ЦАП) та їх особливості. Технічні характеристики ЦАП та АЦП та особливості їх використання	7,5	2	3	2	0,5	5		1		4
Тема 25. Пристрої вибірки-збереження	2,5	2	-	-	0,5	4				4
Разом за змістовим модулем 4	54	20	15	14	5	48	4	2	2	40
Змістовий модуль 5. Методи синтезу лінійних САУ та математичні моделі нелінійних і дискретних САУ										
Тема 26. Однофазні та трифазні керовані випрямлячі з активним і активно-індуктивним навантаженням	7	2	-	2	0,5	4				4
Тема 27. Інвертори, що відомі мережею. Енергетичні характеристики. Способи регулювання енергії до мережі		2	-		0,5	8	2		2	4
Тема 28. Імпульсні перетворювачі понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів	8	2	-	3	0,5	4				4
Тема 29. Розрахунок характеристик та режимів роботи імпульсних перетворювачів постійної напруги понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів		2	-		0,5	8	2		2	4
Тема 30. Автономні інвертори напруги, струму та резонансні. Перетворювачі частоти. Перетворювачі з ланкою постійного струму	4,5	2	-	2	0,5	4				4
Разом за змістовим модулем 5	19,5	10		7	2,5	28	4		4	20
Модуль 3. Курсова робота										
Змістовий модуль 6. Розрахунок цифрових систем управління імпульсних перетворювачів постійної напруги										
1. Визначення теми курсової роботи та складання плану. Затвердження теми і плану курсової роботи у керівника	10	-	-	-	10	10	-	-	-	10
2. Підбір і вивчення рекомендованої літератури. Складання бібліографії. Коригування плану курсової роботи	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
3. Збір та обробка фактичних і статистичних даних. Класифікація, систематизація та опрацювання даних згідно з послідовністю розділів плану курсової роботи	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Проведення розрахунків, обґрунтування пропозицій, побудова таблиць та графіків, формування висновків та здійснення редагування. Уточнення планів з урахуванням матеріалу	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
5. Консультація з питань оформлення курсової роботи. Написання тексту і оформлення курсової роботи. Підготовка до захисту курсової роботи. Консультація з різних загальних питань	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
6. Захист курсової роботи	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 6	90	-	-	-	90	90	-	-	-	90
Усього годин	240	60	30	45	105	240	18	4	16	202

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження біполярних та польових транзисторів	2	
2	Дослідження операційних підсилювачів	2	
3	Дослідження діодних та транзисторних ключів	2	
4	Дослідження імпульсних тригерів, аналогових компараторів та схем формування рівнів	2	
5	Дослідження генераторів прямокутних та пілкоподібних імпульсів	2	1
6	Дослідження тригерів, регістрів, дешифраторів, лічильників	2	1
7	Дослідження мультиплексорів, компараторів, суматорів	3	
8	Активні фільтри на операційних підсилювачах	2	
9	Цифрові мікросхеми в інтегральному виконанні	2	
10	Тригери. RS, D, T, JK	2	
11	Лічильники. Регістри	2	
12	Дешифратори. Мультиплексори	2	
13	Цифро-аналоговий перетворювач (DAC)	2	1
14	Аналого-цифровий перетворювач (ADC)	3	1
Разом		30	4

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1	Фізичні основи напівпровідників та напівпровідникові прибори. Принцип роботи напівпровідникового діода. Види діодів. Класифікація та принцип дії біполярних транзисторів. Схеми включення, статичні характеристики, режими роботи та еквівалентні схеми та параметри біполярних транзисторів	2	
2	Польові транзистори. Класифікація, принцип дії, характеристики. Стоко-затворні та стокові характеристики. Еквівалентні схеми. Біполярні транзистори з ізольованим затвором (IGBT), польові транзистори MOSFET, тиристор з затвором (IGST). Характеристики, принцип побудови	2	2
3	Принцип побудови чотирьохшарових напівпровідникових структур. Випромінюючі пристрої, їх властивості та характеристики. Приймачі випромінюваної енергії. Оптрони	2	
4	Найважливіші показники підсилювачів. Режими роботи підсилювальних каскадів. Зворотні зв'язки у підсилювачів. Особливості вибору параметрів елементів підсилювача	2	2
5	Однотактні та двохтактні вихідні каскади. Вибір робочої точки спокою. Особливості побудови та розрахунку. Диференціальні підсилювачі та їх особливості	2	
6	Підсилювачі на польових транзисторах. Імпульсні та вибіркові підсилювачі. Особливості побудови та розрахунку	2	2
7	Використання операційних підсилювачів в лінійному режимі. Інвертуюче, неінвертуюче та диференціальне включення операційних підсилювачів. Ключові схеми на базі операційних підсилювачів	2	

1	2	3	4
8	Перетворювачі струму та напруги на операційних підсилювачах. Фільтри на операційних підсилювачах	2	
9	Генератори гармонічних коливань. Використання зворотних зв'язків для генерації електричних коливань. Умови виникнення коливань та засоби їх підтримання. Баланс фаз та амплітуд. Генератори імпульсних сигналів. Мультивібратори на біполярних, польових транзисторах, операційних підсилювачах та цифрових інтегральних схемах. Одновібратори	2	2
10	Класифікація мікросхем. Напівпровідникові та гібридні інтегральні мікросхеми. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні положення	2	
11	Системи числення. Подання від'ємних чисел в ЕОМ		
12	Переповнення розрядної сітки. Подання двійкових чисел. Кодування десяткової і алфавітноцифрової інформації	2	2
13	Форми подання бульових функцій. Мінімізація функцій		
14	Синтез комбінаційних схем		
15	Основні логічні елементи. Серії елементів. Тригери. Синтез тригерів. Елементи пам'яті. Призначення. Принцип дії. Особливості роботи	2	
16	Принцип дії регістрів послідовного та паралельного типів		
17	Принцип дії лінійних та пірамідальних дешифраторів	2	
18	Робота лічильників прямого, зворотного та реверсивного типів	2	
19	Лічильники із змінним коефіцієнтом перерахування і цифрові фазообертачі	2	
20	Мультиплексори. Накопичуючі суматори та схеми зсуву. Цифрові компаратори	2	
21	Логічні розширювачі. Перетворювачі рівнів		
22	Перетворювачі рівнів	2	
23	Кодування часових інтервалів та напруг. Аналого-цифрові перетворювачі (АЦП). Принципи побудови АЦП та їх особливості	2	2
24	Схеми цифро-аналогового перетворення (ЦАП) та їх особливості. Технічні характеристики ЦАП та АЦП та особливості їх використання	2	
25	Пристрої вибірки-збереження	-	
26	Однофазні та трифазні керовані випрямлячі з активним і активно-індуктивним навантаженням		
27	Інвертори, що відомі мережею. Енергетичні характеристики. Способи регулювання енергії до мережі	2	2
28	Імпульсні перетворювачі понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів		
29	Розрахунок характеристик та режимів роботи імпульсних перетворювачів постійної напруги понижуючого, підвищуючого та полярно-інвертуючого типів	3	2
30	Автономні інвертори напруги, струму та резонансні. Перетворювачі частоти. Перетворювачі з ланкою постійного струму	2	
Разом		45	16

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	0,5-1 год /1 лекцію		15
2	Підготовка до практичних занять	0,5-1 год/1 заняття		15
3	Підготовка до лабораторних занять	1-2 год/1 заняття		12
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5 (20) год. на 1 захід	10	-
5	Підготовка до екзамену		5	40
6	Виконання контрольної роботи	мінімум 15 годин на 1 роботу		30
7	Виконання курсової роботи	90 год. на 1 роботу	90	90
Разом			105	202

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Для практичних занять застосовується:

- практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточний модульний контроль у формі тестування;
- контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
- курсова робота;
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний екзамен дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення екзамену (тестування, задача та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

Виконання курсової роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за денною та заочною формою і має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які здобувачі одержують у процесі навчання, а також застосування знань на практиці. Курсова робота виконується самостійно і не входить до тижневого аудиторного навантаження здобувача. Виконання курсової роботи дає змогу здобувачу навчитися самостійно використовувати та узагальнювати теоретичні положення та інформаційні матеріали, формулювати власні погляди стосовно невирішених проблем та обґрунтовувати висновки і пропозиції, спрямовані на розв'язання їх.

Оцінювання курсової роботи проводиться окремо за 100-бальною системою університету.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна робота

Бал	Критерії оцінювання
2,5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
1,5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
0,5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	5	4	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,2	0

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	14 роб. × 2,5 бали = 35 балів	4 роб. × 2,5 бали = 10 балів
Поточний модульний контроль	5 МКР × 5 балів = 25 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	5 роб. × 10 балів = 50 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
7	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на два контрольних питання та задачі.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

Оцінювання курсової роботи проводиться окремо за 100-бальною системою університету

Критерії оцінювання курсової роботи

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
1	2	3
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи

Продовження таблиці

1	2	3
		стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної

		статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації
	15	Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Ілюстративна частина	20	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються
	15	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями
	10	Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	Ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, здобувач чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вмilo використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	35	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
	30	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання
	25	Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи

Продовження таблиці

1	2	3
	20	Здобувач неупорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
	15	Здобувач неупорядковано викладає основні результати

		дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
	10	Здобувач демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи
	5	Здобувач невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота № 1	2,5	-	-
	T2	Лабораторна робота № 2	2,5	-	-
	T3	Лабораторна робота № 3	2,5	-	-
ПМК 1			5	Контрольна робота	10
ЗМ 2	T4	-	-	-	-
	T5	Лабораторна робота № 4	2,5	-	-
	T6	-	-	-	-
	T7	Лабораторна робота № 5	2,5	Лабораторна робота № 5	2,5
	T8	-	-	-	-
	T9	Лабораторна робота № 6	2,5	Лабораторна робота № 6	2,5
ПМК 2			5	Контрольна робота	10
ЗМ 3	T11-T15	-	-	-	-
ПМК 3			5	Контрольна робота	10
ЗМ 4	T17	-	-	-	-
	T18	Лабораторна робота № 8	2,5	-	-
	T19	Лабораторна робота № 9	2,5	-	-
	T20	Лабораторна робота № 10	2,5	-	-
	T21	Лабораторна робота № 11	2,5	-	-

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6
	T22	Лабораторна робота № 12	2,5	-	-
	T23	Лабораторна робота № 13	2,5	Лабораторна робота № 13	2,5

	T24	Лабораторна робота № 14	2,5	Лабораторна робота № 14	2,5
	T25	-	-	-	-
ПМК 4			5	Контрольна робота	10
ЗМ 5	T26-30	-	-	-	-
ПМК 5			5	Контрольна робота	10
Підсумковий контроль		Екзамен, в т.ч.	40	Екзамен, в т.ч.	40
		Тестування	10	Тестування	10
		Задача	10	Задача	10
		Усна відповідь	20	Усна відповідь	20
Сума			100		100

Схема оцінювання курсової роботи здобувачів вищої освіти (для денної та заочної форм навчання)

№ модуля	Параметри оцінювання	Кількість балів
ЗМ 6	Пояснювальна записка	40
	Ілюстративна частина	20
	Захист роботи	40
Разом		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с. Режим доступу: http://document.kdu.edu.ua/info_zab/171_477.pdf

2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. 2-е вид. / За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 416 с. Режим доступу: https://eprints.kname.edu.ua/11615/1/Electron_SE.pdf

3. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", спеціалізації "Комп'ютерно-інтегровані оптикоелектронні системи та технології" / К.К. Побєдаш. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 364 с. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/323528419.pdf>

4. Новацький А.О. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи» / А.О. Новацький. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26319/1/Pidruchnyk_Kompiuterna-elektronika.pdf

5. Огородник, К.В. Мікропроцесорна техніка: навчальний посібник / К.В. Огородник, Б.П. Книш. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 106 с. Режим доступу: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Ogorodnik_2018_106.pdf

6. Павлов Г.В., Білай О.М., Обрубів А.В., Покровський М.В. Курс лабораторних робіт з електроніки та мікросхемотехніки. Миколаїв: НУК, 2014. – 42 с.

7. Павлов Г.В., Обрубів А.В., Покровський М.В. Розрахунок цифрових систем управління імпульсних перетворювачів постійної напруги. Миколаїв: НУК, 2014 – 56 с.

8. Шавьолкін О. О. Силові напівпровідникові перетворювачі енергії : навч. посібник / О. О. Шавьолкін. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 403 с. Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/41615/1/2015%207%D0%9D%20%D0%A8%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%B%D0%BA%D0%B8%D0%BD.pdf>

Допоміжна література

9. Бондаренко І.М., Бородин О.В., Галат О.Б., Карнаушенко В.П. Твердотільна електроніка: навч. посібник для студентів ЗВО. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 236 с. Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/c30b9f71-8f79-476d-b433-086f954a10bb/content>

10. Гуржій А. М. Електротехніка та основи електроніки : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Гуржій, С. К. Мещанінов, А. Т. Нельга, В. М. Співак. – Київ: Літера ЛТД, 2020. – 288 с. Режим доступу: <https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidrucnyky-posibnykyprofosvita/Litera-Elektrotehnika.pdf>

11. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.М. Воробйова, І.П. Панфілов, М.П. Савицька, Ю.В. Флейта. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2015. – 298 с. Режим доступу: <https://metod.suitt.edu.ua/download/603>

12. Павлов Г.В., Обрубів А.В., Нікітіна О.В., Покровський М.В. Мікропроцесорні системи управління резонансними перетворювачами постійної напруги. Навчальний посібник / За ред. Г.В. Павлова. – Миколаїв: Вид-во НУК, 2010. – 156 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

14. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.

15. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент кафедри
автоматики та електроустаткування



О.М. Фролов

Питання для модульного контролю знань

Контрольні питання до 1-го змістового модуля

1. Р-п-перехід при прямій, зворотній напрузі та при відсутності напруги.
2. Стабілітрони та їх використання.
3. Високочастотні та імпульсні діоди.
4. Схеми включення та статичні характеристики біполярних транзисторів.
5. Режими роботи біполярних транзисторів.
6. Еквівалентні схеми та параметри біполярних транзисторів.
7. Складені біполярні транзистори.
8. Класифікація, принцип дії, характеристики польових транзисторів.
9. Стоко-затворні та стокові характеристики.
10. Біполярні транзистори з ізольованим затвором.
11. Тиристор з затвором.
12. Принцип побудови чотирьохшарових напівпровідникових структур.
13. Випромінюючі пристрої, їх властивості та характеристики.
14. Приймачі випромінюваної енергії.
15. Оптрони.

Контрольні питання до 2-го змістового модуля

1. Режими роботи підсилювальних каскадів.
2. Зворотні зв'язки у підсилювачів.
3. Особливості вибору параметрів елементів підсилювача.
4. Вибір робочої точки спокою.
5. Температурна стабілізація параметрів.
6. Однотактні вихідні каскади.
7. Двохтактні вихідні каскади.
8. Диференціальні підсилювачі та їх особливості.
9. Підсилювачі на польових транзисторах.
10. Імпульсні підсилювачі.
11. Вибіркові підсилювачі.
12. Інвертуюче, неінвертуюче та диференціальне включення операційних підсилювачів.
13. Ключові схеми на базі операційних підсилювачів.
14. Перетворювачі струму та напруги на операційних підсилювачах.
15. Фільтри на операційних підсилювачах.
16. Умови виникнення коливань та засоби їх підтримання.
17. Особливості роботи LC- автогенераторів.
18. Особливості роботи RC-автогенераторів.
19. Мультивібратори.
20. Одновібратори.

Контрольні питання до 3-го змістового модуля

1. Подання від'ємних чисел в ЕОМ.
2. Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу.
3. Основні правила алгебри логіки.
4. Мінімізація функцій.
5. Діаграми Карно.
6. Синтез комбінаційних схем.
7. Тригери.
8. Синтез тригерів.
9. Програмовані логічні матриці.

Контрольні питання до 4-го змістового модуля

1. Регістри послідовного та паралельного типів.
2. Лічильники прямого та зворотного типів.
3. Лічильники реверсивного типу.
4. Лічильники із змінним коефіцієнтом перерахування.
5. Цифрові фазообертачі.
6. Мультиплекс ори.
7. Накопичуючі суматори та схеми зсуву.
8. Цифрові компаратори.
9. Логічні розширювачі.
10. Перетворювачі рівнів.
11. Кодування часових інтервалів та напруг.
12. Аналого-цифрові перетворювачі.
13. Цифро-аналогові перетворювачі.
14. Пристрої вибірки-збереження.

Контрольні питання до 5-го змістового модуля

1. Однофазні керовані випрямлячі.
2. Трифазні керовані випрямлячі.
3. Інвертори, що відомі мережею.
4. Імпульсні перетворювачі понижуючого типу.
5. Імпульсні перетворювачі підвищуючого типу.
6. Імпульсні перетворювачі полярно-інвертуючого типу.
7. Автономні інвертори напруги.
8. Автономні інвертори струму.
9. Автономні резонансні інвертори.
10. Перетворювачі частоти.