

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ДДМА

_____ В.Д. Ковальов

« _____ » _____ 2018 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА»

(назва дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітній рівень – бакалавр

Факультет «Автоматизація машинобудування та інформаційні технології»

(назва інституту, факультету, відділення)

Денна повна форма навчання

КРАМАТОРСЬК, 2018

Робоча програма дисципліни Електроніка та мікропроцесорна техніка
(назва навчальної дисципліни)
для студентів галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»,
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології».
„29” серпня 2018 року - 10 с.

Розробник: **Сус Степан Павлович**, к. т. н., доц.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих
процесів»
Протокол №1 від 29 серпня 2018 року.

Завідувач кафедри АВП

_____ (Клименко Г.П.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“ ” 2018 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7,5	Галузь знань <u>15 Автоматизація та приладобудування</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Спеціальність <u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u> (шифр і назва)		
Модулів – 3	Спеціальність (професійне спрямування): <u>Автоматизоване управління технологічними процесами</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів–11		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>курсва робота</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 270		5-й і 6-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента - 9	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	54 год.	
		Лабораторні	
		18 год.	
		Практичні	
		18 год.	
		Самостійна робота	
		162 год.	
Індивідуальні завдання: 18 год.			
Вид контролю: іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 6/9 (108/162)

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – системне освоєння сучасних принципів і методів проектування пристроїв аналогової та цифрової електроніки і техніко-економічна оцінка їх застосування.

Завдання: Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця правильно вибирати і технічно грамотно обґрунтовувати запропоновані технічні рішення при проектуванні електронних схем.

На основі вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за напрямом “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” в результаті вивчення дисципліни студенти повинні

ЗНАТИ:

- етапи проектування електронних пристроїв і моделюючі програми;
- фізичні основи роботи, математичні моделі та характеристики напівпровідникових приладів;
- схемотехніку і методику проектування електронних підсилювачів та активних фільтрів;
- особливості роботи напівпровідникових приладів та електронних пристроїв в ключовому режимі;
- схемотехніку логічних елементів та основи синтезу комбінаційних та послідовних логічних пристроїв;
- схемотехніку та методику проектування випрямлячів із згладжувальними фільтрами і стабілізаторів постійної напруги;
- схемотехніку та особливості роботи перетворювачів змінної напруги;
- загальні принципи побудови систем імпульсно-фазового управління силовими перетворювачами;
- схемотехніку і методику проектування електронних пристроїв для формування та перетворення електричних сигналів;
- схемотехніку генераторів електричних сигналів і таймерів;
- основи побудови мікропроцесорних систем;
- принципи побудови схем узгодження та гальванічної розв’язки.

ВМІТИ:

- користуватися стандартами і моделюючою програмою Electronics Workbench для розробки структурних, функціональних та принципових схем;
- вибирати типи напівпровідникових приладів за заданими параметрами та характеристиками;
- проектувати і досліджувати за допомогою вимірювальної апаратури типові принципові схеми електронних підсилювачів і активних фільтрів та оцінювати їх техніко-економічну ефективність;

- розробляти і моделювати схеми електронних ключів на діодах і транзисторах;
- виконувати синтез комбінаційних і послідовних логічних пристроїв;
- проектувати і досліджувати принципові схеми однофазних та трьохфазних випрямлячів з фільтрами і стабілізаторів постійної напруги з оцінкою їх техніко-економічної ефективності;
- вибирати, розраховувати та моделювати принципові схеми інверторів і регуляторів змінної напруги;
- розробляти структурні схеми аналогових та цифрових систем імпульсно-фазового управління силовими перетворювачами;
- проектувати типові схеми електронних пристроїв для перетворення електричних сигналів;
- розробляти схеми генераторів електричних сигналів;
- розробляти схеми типових мікропроцесорних модулів;
- проектувати схеми узгодження та гальванічної розв'язки для цифрових систем управління.

Набуті знання і вміння будуть використані при розробці та наладці інформаційних і автоматизованих систем управління.

3. Програма навчальної дисципліни

3.1. Модуль № 1. Елементна база електронних пристроїв (Лекційні заняття - 5 годин).

3.1.1. Змістовий модуль 1. Вступ. Етапи проектування електронних пристроїв. (Лекційні заняття - 1 година).

3.1.2. Змістовий модуль 2. Основні компоненти електронних схем та фізичні основи їх роботи. (Лекційні заняття - 4 години).

3.2. Модуль № 2. Схемотехніка аналогових та імпульсних електронних пристроїв (Лекційні заняття - 22 години).

3.2.1. Змістовий модуль 3. Електронні підсилювачі. (Лекційні заняття – 8 годин).

3.2.2. Змістовний модуль 4. Формувчі та перетворювачі електричних сигналів. (Лекційні заняття - 2 години).

3.2.3. Змістовний модуль 5. Ключовий режим роботи електронних пристроїв. (Лекційні заняття - 2 години).

3.2.4. Змістовний модуль 6. Генератори електричних сигналів. (Лекційні заняття - 2 години).

3.2.5. Змістовний модуль 7. Джерела живлення та стабілізатори. (Лекційні заняття - 6 годин).

3.2.6. Змістовний модуль 8. Перетворювачі напруги. (Лекційні заняття - 2 години).

3.3. М о д у л ь № 3. Мікропроцесорна техніка (Лекційні заняття - 27 годин).

3.3.1. Змістовний модуль 9. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв. (Лекційні заняття - 6 годин).

3.3.2. Змістовний модуль 10. Мікросхемотехніка цифрових електронних вузлів. (Лекційні заняття - 10 годин).

3.3.3. Змістовний модуль 11. Однокристальні мікропроцесори та їх архітектура. (Лекційні заняття - 11 годин).

4. Лекції

Модуль 1. Елементна база електронних пристроїв

Тема 1.1. Етапи проектування електронних пристроїв.

Лекція 1. 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.

[1], с. 3-18. [2], с. 336-338. [3], 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. 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 маркірування.

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

[1], с. 18-52; 111-135. [2], с. 25-42. [3], с. 66-127. [4], с. 8-89.

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. 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 маркірування.

4. Інтегральні мікросхеми, їх маркірування і типи корпусів.

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

[1], с. 52-108. [2], с. 61-64; 89-124. [3], с. 118-133; 153-239. [4], с. 124-139; 153-157.

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

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

Модуль 2. Схемотехніка аналогових та імпульсних електронних пристроїв

Тема 2.1. Електронні підсилювачі.

Лекція 4. 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.

[1], с. 135-179; 183-207. [2], с. 157-193. [3], с. 235-243; 247-250. [5], с. 86-90.

Дидактичні засоби – плакати, плати підсилювачів.

Завдання на СРС: схеми стабілізації робочої точки.

Лекція 5. 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).

[1], с. 210-221; 232-238. [2], с. 193-194. [3], с. 243-247. [5], с. 93-100.

Дидактичні засоби – плакати, натурні зразки підсилювачів.

Завдання на СРС: схеми складених транзисторів.

Лекція 6. 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.

[1], с. 238-245; 255-269. [2], с. 207-228. [3], с. 250-257; 264-270. [5], с. 100-112.

Дидактичні засоби – плакати, плата підсилювача потужності.

Завдання на СРС: способи зменшення коефіцієнта нелінійних спотворень.

Лекція 7. 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).

[1], с. 273-329; 340-347. [2], с. 139-153; 194-202; 203-205. [3], с. 257-260. [5], с. 112-132.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: схемотехніка підсилювачів на ОП.

Тема 2.2. Формувачі та перетворювачі електричних сигналів.

Лекція 8. 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.

[1], с. 301-340. [2], с. 202-207; 381-391. [3], с. 371-379; 390-395. [5], с. 132.

Дидактичні засоби – плакати, стенд з перетворювачами.

Завдання на СРС: методика проектування активних фільтрів.

Тема 2.3. Ключовий режим роботи електронних пристроїв.

Лекція 9. 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.

[1], с. 349-421; 550-552 [2], с. 299-309; 315-323. [3], с. 167-203. [5], с. 160-165.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: схемотехніка електронних ключів.

Тема 2.4. Генератори електричних сигналів

Лекція 10. Схемотехніка генераторів.

1. Основи теорії генераторів. Баланс амплітуд і фаз.

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

3. Схемотехніка мультівібраторів 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.

[1], с. 421-439. [2], с. 248-256. [3], с. 324-330. [5], с. 140-147.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: генератори на логічних елементах.

Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори

Лекція 11. 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.

[1], с. 460-471; 496-500. [2], с. 256-266; 286-288. [4], с. 218-221; 224-226; 229-230. [5], с. 247-260.

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

Завдання на СРС: симетричні та несиметричні схеми випрямлячів.

Лекція 12. Багатофазні випрямлячі та згладжувальні фільтри.

1. Трьохфазні випрямлячі, їх схемотехніка та розрахунок.

2. Схемотехніка складених багатофазних випрямлячів.

3. Згладжувальні (RC, LC і транзисторні) фільтри. Особливості роботи випрямляча на ємнісне навантаження.

[1], с. 471-474; 477-484. [2], с. 266-273. [4], с. 222-224; 226-230; 244-247.

Дидактичні засоби – плакати зі схемами фільтрів.

Завдання на СРС: моделювання схем трьохфазних випрямлячів.

Лекція 13. 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.

[1], с. 221-234; 484-492. [2], с. 274-282. [3], с. 247-263.

Дидактичні засоби – плакати, діюча модель стабілізатора.

Завдання на СРС: стабілізатори на інтегральних схемах.

Тема 2.6. Перетворювачі напруги

Лекція 14. 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 регулювальні і енергетичні характеристики.

[1], с. 474-477; 500-504. [2], с. 283-286. [4], с. 221-222; 268-281. [5], с. 294-298; 343-355.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: резонансні інвертори.

Модуль 3. Мікропроцесорна техніка

Тема 3.1. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв.

Лекція 15. 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.

[1], с. 504-530; 631-672. [2], с. 297-299; 323-329. [3], с. 40-60; 203-216. [5], с. 188-199.

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми логічних елементів.

Завдання на СРС: базові логічні елементи.

Лекція 16. Комбінаційні логічні пристрої.

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

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

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

[1], с. 534-55-; 603-617. [2], с. 338-353. [3], с. 331-140. [5], с. 228-230.

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: мінімізація комбінаційних логічних пристроїв.

Лекція 17. 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.

[1], с. 553-601. [2], с. 355-375.

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: синтез тригерів.

Тема 3.2. Мікросхемотехніка електронних вузлів.

Лекція 18. 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.

[3], с. 340-371. [5], с. 199-211; 220-228.

Дидактичні засоби – плакати, мікросхеми.

Завдання на СРС: двійково-десяткові лічильники.

Лекція 19. 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.

[1], с. 301-329. [2], с. 202-207; 381-391. [3], с. 371-379; 390-395. [5], с.

132.

Дидактичні засоби – плакати, стенд з перетворювачами.

Завдання на СРС: схеми визначення миттєвого значення сигналу.

Лекція 20. 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.

[1], с. 427-439; 673-685. [2], с. 404-410. [3], с. 277-299. [5], с. 165-177.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: генератори на логічних елементах і таймери.

Лекція 21. 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], с. 327-338; с. 410-423. [3], с. 299-324. [5], с. 177-188.

Дидактичні засоби – плакати, плати зі схемами узгодження.

Завдання на СРС: проектування схем гальванічного розділу сигналів.

Лекція 22. 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], с. 430-473.

Дидактичні засоби – плакати, плати зі схемами узгодження.

Завдання на СРС: проектування схем АЦП і ЦАП.

Тема 3.3. Однокристальні мікропроцесори та їх архітектура.

Лекція 23. Організація роботи 8-розрядних мікропроцесорів.

1. Структура типового мікропроцесора.

2. Початкова установка та організація роботи мікропроцесора в першому машинному циклі.

3. Організація роботи мікропроцесора в машинних циклах читання-запис.

4. Тактування мікропроцесора.

[7], с. 11 – 16.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: Представлення інформації в мікропроцесорних систем.

Структурні схеми 8-розрядних мікропроцесорів.

Лекція 24. 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.

[2], с. 28 – 31. [3], с. 24 - 32. [5], с. 54 – 61.

Дидактичні засоби – плакати, мікропроцесор.

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

Складання програми мовою асемблера.

Лекція 25. Організація роботи центрального процесорного модуля.

1. Формування тактових сигналів. Системний генератор.

2. Шинні формувачі та буферні регістри.

3. Організація шини управління та системних контролер.

[2], с. 31 - 35. [3], с. 27. [5], с. 57.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: Функціональні схеми центрального процесорного модуля.

Лекція 26. Шістнадцяти розрядні мікропроцесори.

1. Архітектура шістнадцяти розрядних мікропроцесорів.

2. Способи адресації та формати команд.

3. Організація роботи в мінімальному та максимальному режимах.

4. Особливості структури мікропроцесорів старших поколінь.

[1], с. 42 – 189. [2], с. 144- 254. [3], с. 47 – 54; 59 - 84. [6], с. 67 - 77.

Дидактичні засоби – плакати.

Завдання на СРС: Функціональні схеми центрального процесорного модуля на основі шістнадцяти розрядних мікропроцесорів.

Лекція 27. 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], с. 183 – 189, [6], с. 9 – 12.

Дидактичні засоби – мікросхеми пам'яті.

Завдання на СРС: Розробка модулів пам'яті.

Лекція 28. Сучасні підходи до аналізу та синтезу електронних пристроїв.

1. Дослідження об'єкту і побудова структурних схем системи управління.

2. Особливості математичного моделювання різних режимів роботи електронних пристроїв.

3. Техніка безпеки при розробці, наладці та експлуатації електронних пристроїв.

[2], с. 424-441.

Дидактичні засоби – плакати.

5. Структура навчальної дисципліни

Найменування модулів і тем (змістовних модулів)	Загальний обсяг	Аудиторні заняття, год.					СРС
		Всього	Лекції	Лаборат.	Практичні	Контроль	
Триместр 5							
Модуль 1. Елементна база електронних пристроїв							
Тема 1.1. Етапи проектування електронних пристроїв	9	3	1	2	-	-	6
Тема 1.2. Основні компоненти електронних схем та фізичні основи їх роботи	15	5	4	-	1	-	10
Контрольна робота з модуля 1	1	-	-	-	-	-	1
Всього за модуль 1	25	8	5	2	1	-	17
Модуль 2.Схемотехніка аналогових та імпульсних електронних пристроїв							
Тема 2.1. Електронні підсилювачі	21	12	8	2	2	-	9
Тема 2.2. Формувачі та перетворювачі електричних сигналів	12	5	2	1	2	-	7
Тема 2.3. Ключовий режим роботи електронних пристроїв	9	5	2	1	2	-	4
Тема 2.4. Генератори електричних сигналів	8	4	2	2	-	-	4
Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори	15	10	6	2	2	-	5
Тема 2.6. Перетворювачі напруги	7	4	2	2	-	-	3
Контрольні роботи з модуля 2	3	-	-	-	-	-	3
Всього за модуль 2	75	40	22	10	8	-	35
Всього за 5 триместр	100	48	27	12	9	-	52
Триместр 6							
Модуль 3. Мікропроцесорна техніка							
Тема 3.1. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв	32	12	6	4	2	-	20
Тема 3.2. Мікросхемотехніка цифрових електронних вузлів	34	14	10	2	2	-	20
Тема 3.3. Однокристальні мікропроцесори та їх архітектура	38	16	11	-	5	-	22
Контрольні роботи з модуля 3	6	-	-	-	-	-	6
Всього за модуль 3	110	42	27	6	9	-	68
Виконання курсової роботи	15	9	-	-	9	-	6
Разом	225	99	54	18	27	-	126

6. Теми практичних занять

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

Практичне заняття 1. Визначення параметрів діодів і транзисторів за їх характеристиками. Розрахунок параметрів та моделювання тиристорів та польових транзисторів.

Контрольна робота №1.

Тема 2.1. Електронні підсилювачі.

Практичне заняття 2. Розрахунок підсилювальних каскадів на транзисторах та їх моделювання.

Тема 2.2. Формувачі та перетворювачі електричних сигналів.

Практичне заняття 3. Проектування перетворювачів на транзисторах. Контрольна робота №2.

Тема 2.3. Ключовий режим роботи електронних пристроїв.

Практичне заняття 4. Моделювання схем електронних ключів.

Тема 2.5. Джерела живлення та стабілізатори.

Практичне заняття 5. Розрахунок схем випрямлячів. Розрахунок схем інверторів

Контрольна робота №3.

Тема 3.1. Синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв.

Практичне заняття 6. Мінімізація логічних функцій.

Практичне заняття 7. Синтез логічних пристроїв.

Контрольна робота №5.

Тема 3.2. Мікро схемотехніка цифрових електронних вузлів.

Практичне заняття 8. Розрахунок перетворювачів та їх моделювання.

Практичне заняття 9. Проектування аналогових СІФУ.

Тема 3.3. Одно кристальні мікропроцесори та їх архітектура.

Практичне заняття 10. Архітектура мікропроцесорів.

Практичне заняття 11. Система команд мікропроцесорів.

Практичне заняття 12. Проектування мікропроцесорних модулів.

Практичне заняття 13. Розробка структурних схем мікропроцесорних систем.

Контрольна робота №6.

7. Теми лабораторних занять

Ціль лабораторних робіт – поглиблення знань студентів з курсу, який присвячений вивченню методики проектування різних електронних пристроїв.

Перелік лабораторних робіт приведений в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Тема	Назва лабораторної роботи
Тема 1.2	Лабораторна робота №1. Дослідження підсилювальних каскадів на біполярних та польових транзисторах
Тема 2.1	Лабораторна робота №2. Дослідження диференційних каскадів підсилення
	Лабораторна робота №3. Дослідження аналогових пристроїв та активних фільтрів на операційних підсилювачах
Тема 2.2	Лабораторна робота №4. Дослідження перетворювачів аналогових сигналів
Тема 2.3	Лабораторна робота №5. Дослідження компараторів
Тема 2.4	Лабораторна робота №6. Дослідження генераторів імпульсів на транзисторах та логічних елементах
	Лабораторна робота №7. Дослідження генераторів на операційних підсилювачах
Тема 2.5	Лабораторна робота №8. Дослідження однофазних випрямлячів
	Лабораторна робота №9. Дослідження безперервних стабілізаторів постійної напруги
Тема 3.1	Лабораторна робота №11. Дослідження комбінаційних цифрових схем
	Лабораторна робота №12. Дослідження тригерів.
	Лабораторна робота №13. Дослідження лічильників та регістрів
Тема 3.2	Лабораторна робота №14. Дослідження аналого-дискретних перетворювачів
	Лабораторна робота №10. Дослідження системи фазового управління тиристорами

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

8. Індивідуальні завдання

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

Тематика індивідуальних завдань з курсової роботи приведена в додатку В.

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

9. Самостійна робота

Ціль самостійної роботи – засвоєння окремих тем і питань дисципліни, які не увійшли до аудиторних занять, а також засвоєння всього курсу.

До самостійної роботи додатково увійшли наступні теми:

Тема 1.2.

Напівпровідникові перетворювачі та індикаторні прилади.

1. Напівпровідникові перетворювачі температури і зусилля та їх робота.
2. Магнітонапівпровідникові прилади (перетворювачі Холла, магнітодіоди, магнітотранзистори, магніотиристри).

3. Джерела та приймачі оптичного випромінювання та оптопари. Принцип дії, характеристики та система позначок.

4. Індикаторні прилади та їх застосування.

[1], с. 70-108. [2], с. 124-139. [3], с. 133-167. [5], с. 46-86.

Тема 2.4.

Генератори коротких і не прямокутних імпульсів.

1. Блокінг-генератори та їх розрахунок.
 2. Генератори на приладах з негативним опором та їх розрахунок.
 3. Генератори напруги, що лінійно змінюється. Методика проектування.
- [2], с. 410-423. [3], с. 299-324. [5], с. 177-188.

Таймери.

1. Типи таймерів та їх схемотехніка. Розрахунок основних параметрів.
 2. Перетворенні напруги в частоту і час. Проектування схем перетворення.
 3. Проектування реле часу з цифровим управлінням.
- [1], с. 685-693. [3], с. 395-402.

Тема 3.2.

Вхідні та вихідні кола цифрових систем управління.

1. Завадостійкість цифрових схем та їх робота на лінію зв'язку.
 2. Узгодження різних типів логік
 3. Схемотехніка гальванічного розділу вхідних та вихідних сигналів.
- [2], с. 327-338.

10. Контрольні роботи

Основними цілями контрольних робіт є контроль рівня освоєння студентами елементної бази та методики проектування електронних пристроїв.

Контрольні завдання приведені в додатку Б.

11. 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.

12. 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. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ESTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контроль знань студентів передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні п'ятого триместру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які передують вивченню даної дисципліни.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- вибірковий усний опит 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 наприкінці 6-го триместру;
- визначення рейтингу за підсумками роботи студента в триместрі і рейтингу з навчальної 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 додатках.

13. Кредитно-модульна система оцінки знань студентів

Склад модулів дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка», розподіл часу на їх засвоєння, терміни контролю

№ п/п	Стислий зміст модуля	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю	Тиждень проведення
M1	<u>Елементна база електронних пристроїв:</u> - основні компоненти електронних схем.	5	25	0,8	8	КР1 (напівпровідникові прилади) ЛР (захист звіту з 1 роботи)	2 3
	Всього за модуль M1		25	0,8	8		
M2	<u>Схемотехніка аналогових та імпульсних електронних пристроїв:</u> - електронні підсилювачі; - формувачі та перетворювачі електричних сигналів; - ключовий режим роботи електронних пристроїв; - генератори електричних сигналів; - джерела живлення та стабілізатори; - перетворювачі напруги.	5	75	2,5	40	КР2 (електронні підсилювачі) КР3 (формувачі та генератори) КР4 (випрямлячі і стабілізатори) ЛР (захист звіту із 3 робіт)	4 6 7 8,9
	Всього за модуль M2		75	2,5	40		
Всього за 5 триместр:			100	3,3	48		
M3	<u>Мікропроцесорна техніка:</u> - синтез комбінаційних та послідовних логічних пристроїв; - мікросхемотехніка електронних вузлів.	6	110	3,7	42	КР5 (синтез цифрових схем) КР6 (комплексна контрольна робота) ЛР (захист звіту із 4 робіт)	2 8-9 9
	Всього за модуль M3		110	3,7	42		
M4	<u>Виконання курсової роботи</u>	6	15	0,5	9	Захист курсової роботи комісії	8-9
Всього за 6 триместр:			125	4,2	51		
Разом за рік:			225	7,5	99		

Умовні позначення: КР – контрольна робота; ЛР – лабораторні роботи.

14. Методичне забезпечення

14.1. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Учбовий процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

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

14.2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. 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.
2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. /За ред.. А.Г.Соскова. 2-е вид. –К.: Каравела, 2004. – 432 с.
3. 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.
4. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2001. – 448 с.
5. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник /В.І.Бойко, А.М.Гуржій, В.Я.Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.: іл.
6. 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.
7. Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю.І.Якименко, Т.О.Терещенко, Є.І.Сокол, В.Я.Жуйков, Ю.С.Петергеря. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 440 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Електроніка та мікросхемотехніка" (для студентів денної та заочної форм навчання по спеціальності 7.092501) /Укл. С.П.Сус–Краматорськ: ДДМА, 2004. - 80 с.

Додаткова література

- 1д. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника: Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ. 2002. – 304 с.
- 2д. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 320 с.: ил
- 3д. Скаржепа В.А., Луценко А.Н. Электроника и микросхемотехника. Ч.1. Электронные устройства информационной автоматики: Учебник / Под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 431 с.
- 3д. Краснопрошина А.А., Скаржепа В.А., Кравец П.И. Электроника и микросхемотехника. Ч.2. Электронные устройства промышленной автоматики: Учебник / Под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 303 с.
- 4д. Руденко В.С. и др. Приборы и устройства промышленной электроники / В.С. Руденко, В.И. Сенько, В.В. Трифонюк (Б-ка инженера). – К.: Техника, 1990. – 368 с.
- 5д. Гальперин М.В. Практическая схемотехника в промышленной автоматике. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 320 с.
- 6д. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: Учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техники / Г.И.Изьорова, Г.В.Королев, В.А.Терехов и др. – М.: Высш. шк., 1987. – 335 с.: ил.

Додаток А

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка»

Оцінка засвоєння знань з дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» та набутих умінь відбувається при здачі окремих модулів дисципліни, або при здачі іспиту.

Кожен студент отримує блок запитань до відповідного модуля. В білетах біля кожного запитання в дужках проставлена кількість балів, які виставляються студентові за правильну відповідь на відповідне запитання. Сумарна кількість балів за кожен модуль може бути 100 балів.

Оцінка за дисципліну виставляється з урахуванням питомої ваги кожного модуля.

Питома вага модулів:

Модуль 1 – 0,1;

Модуль 2 – 0,5;

Модуль 3 – 0,4.

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).

Додаток Б

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 Г

Контрольні роботи

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 і мікропроцесорна техніка”

Робоча програма складена доц. кафедри АВП, к.т.н., доц. Сусом Степаном Павловичем.