

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Електротехнічний факультет

Кафедра автоматизованих електромеханічних систем в промисловості і
транспорті

СИЛАБУС

вивчення дисципліни

Мікросхемотехніка та мікропроцесорні пристрої
для здобувачів другого (магістерського) рівня освіти

Галузь знань: 14 – Електрична інженерія

Спеціальність: 141- Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна(наукова) програма: Електромеханічні та електротехнічні
комплекси і системи транспортних засобів

Мова викладання: українська

Викладач дисципліни: Федотов Владислав Олександрович – декан
електротехнічного факультету, доцент кафедри автоматизованих
електромеханічних систем в промисловості та транспорті,

Е-шайл: speet@ukr.net

Контактний телефон: (+38) (056) 409-17-30 (каф. АЕСПТ)

Кафедра автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та
транспорті знаходиться у головному корпусі КНУ (Кривий Ріг, вул. Віталія
Матусевича 11), ауд. 303;

Завідувач випускової кафедри: Сінчук Олег Миколайович - завідувач
кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та
транспорті, доктор технічних наук, професор.

Зміст погоджено з гарантом ОПП _____ / Федотов В.О. /
(підпис)

« ____ » _____ 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна	Заочна
1	2	3	4
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 14 <u>Електрична інженерія</u>	Дисципліна самостійного вибору навчального закладу	
Модулів – 1	Спеціальність: 141 <u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3,6	Ступінь вищої освіти: <u>магістр</u>	Лекції	
		36 год.	
		Практичні, семінарські	
		18 год.	
		Лабораторні	
		–	
		Самостійна робота	
		66 год.	
		Індивідуальне завдання	
		-	
Вид контролю			
іспит			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 54/66 - 82%;

2. Місце дисципліни в структурі освітньо-професійної програми

Дисципліна «Мікросхемотехніка та мікропроцесорні пристрої» включена в вибірккову частину освітньо-професійної програми «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка другого рівня (магістр) вищої освіти.

Основні положення дисципліни повинні бути використані в подальшому при проходженні науково-дослідної практики, при виконанні магістерської випускової роботи та при складанні державного іспиту по захисту магістрів.

3. Перелік планованих результатів навчання, співвіднесених з планованими результатами освоєння освітньої-наукової програми

Курс має за мету теоретичну підготовку магістрів по мікросхемотехніке та мікропроцесорним пристроям.

Метою вивчення дисципліни «Мікросхемотехніка та мікропроцесорні пристрої» є надання студентам знань фізичних основ роботи електронних елементів інтегральних схем, принципів побудови, методик розрахунку характеристик і параметрів інтегральних схем та мікропроцесорних пристроїв, які використовуються в електротранспортних засобах, їх призначення, основних експлуатаційних параметрів, типових схемотехнічних рішень інтегральних схем.

До *завдань* вивчення дисципліни входить формування у студентів знань щодо принципів побудови, технічного та програмного забезпечення інтегральних схем і мікропроцесорних систем, за методологією їх застосування у різних галузях техніки.

У результаті вивчення дисципліни «Мікросхемотехніка та мікропроцесорні пристрої» студент повинен:

Знати:

- основи аналогової, цифрової та мікропроцесорної техніки;
- будову аналогових підсилювачів та перетворювачів дискретних сигналів, архітектуру мікропроцесорних пристроїв;
- будову керуючих елементів дискретної дії;
- основи алгебри логіки;
- схемотехніку логічних елементів та сімейств схем;
- основи схемотехніки та принципи дії пристроїв, які генерують

- сигнали;
- принципи побудови, структурні та принципові схеми тригерів, лічильників, регістрів та інших елементів цифрової техніки;
- основні принципи організації мікропроцесорних систем;
- основні елементи мікропроцесорних систем і принцип їх роботи і взаємодії;
- основні принципи організації введення-виведення і їх особливості;
- інтерфейси введення-виведення в мікропроцесорній техніці.

Вміти:

- сформулювати задачу, яка стоїть перед електронним пристроєм;
- розробляти необхідні структурні схеми цифрових електронних пристроїв;
- аналізувати та синтезувати схеми цифрової електроніки;
- експериментальним способом визначати параметри та характеристики імпульсних та цифрових схем;
- вибирати основні групи продуктів для організації мікропроцесорних автоматизованих систем управління;
- розробляти пристрої введення-виведення з організацією обміну даними за сучасними інтерфейсами;
- програмувати мікропроцесори, мікроконтролери та пристрої вводу-виводу.

Види занять з дисципліни: лекції, практичні роботи, самостійна робота.

Дисципліна спрямована на формування інтегральної компетентності

ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі професійної діяльності з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальної компетентності:

К04. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

спеціальних (фахових) компетентностей:

К11. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач.

K14. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів.

K16. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів.

та програмних результатів навчання:

PH01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності обладнання, комплексів і систем.

PH03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у системах.

PH09. Обґрунтувати вибір напряму та методики розробок та проектування з урахуванням сучасних проблем..

Пререквізити:

Матеріал дисципліни базується на знаннях, отриманих при вивченні курсів: ОК9 «Мікропроцесорні пристрої транспортних засобів» ОПП «Електромеханічні та електротехнічні комплекси і системи транспортних засобів», а також на знаннях з дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Промислова електроніка та перетворювальна техніка», «Мікропроцесорні засоби в електротехнічних системах», отриманих випускниками ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, ступінь вищої освіти бакалавр.

Постреквізити:

Знання з дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем» є базовими для проходження в подальшому науково-дослідної практики, виконання магістерської випускової роботи та складання державного іспиту.

4. Тематичний план дисципліни

Змістовий модуль 1 “ Мікроелектроніка “ (60 годин/2 кредита)

Тема 1. Аналогові структури (4 години)

Тема 2. Операційні підсилювачі і їх застосування (4 години)

Тема 3. Інтегральні регулятори напруги та струму (2 години)

Тема 4. Основи цифрової техніки (4 години)

Тема 5. Елементи цифрових мікросхем (4 години)

Змістовий модуль 2 “ Мікропроцесорні пристрої “ (60 годин/2 кредита)

Тема 1. Базові матричні кристали і програмовані логічні матриці (2 години)

Тема 2. Цифрові мікросхеми послідовного типу (2 години)

Тема 3. Цифрові мікросхеми комбінаційного типу (2 години)

Тема 4. Цифро-аналогові і аналого-цифрові ІС і їх застосування. (2 години)

Тема 5. Пристрій і організація сучасних мікропроцесорів(2 години)

Тема 6. Архітектура мікропроцесорів(2 години)

Тема 7. Система команд мікропроцесорів(2 години)

Тема 8. Периферійні модулі мікропроцесорів (2 години)

Тема 9. Інтерфейси зовнішніх пристроїв (2 години)

5. Структура курсу

Тиж-ні	Теми занять	Год.	Теми СРС, терміни виконання
1	Аналогові структури	4	Вивчення принципів побудови і режимів роботи основних типів тригерів – 1 тиждень
2	Операційні підсилювачі і їх застосування	4	Вивчення асинхронного і синхронного реверсивного лічильника – 2 тиждень
3	Інтегральні регулятори напруги та струму	2	Вивчення принципів побудови і режимів роботи регістрів – 3 тиждень
4	Основи цифрової техніки	4	Вивчення 8-розрядного мікроконтролера АТmega16. – 4-5 тиждень
5	Елементи цифрових мікросхем	4	Знайомство із середовищем розробки програмного коду мікроPascal, і емулятором VMLab – 6-7 тиждень
6	Базові матричні кристали і програмовані логічні матриці	2	Знайомство із емулятором VMLab – 8-9 тиждень
7	Цифрові мікросхеми послідовнісного типу	2	Програмування універсальних портів введення-виведення МК АТmega16 – 10-11 тиждень
8	Цифрові мікросхеми комбінаційного типу	2	Вивчення режимів роботи блоку таймерів МК АТmega16. – 12 тиждень
9	Цифро-аналогові і аналого-цифрові ІС і їх застосування	2	Вивчення принципів синтезу аналогових сигналів довільної форми. – 13 тиждень
10	Пристрій і організація сучасних мікропроцесорів	2	Вивчення модуля АЦП. – 14 тиждень
11	Архітектура мікропроцесорів	2	Вивчення суматорів кодів. – 15 тиждень
12	Система команд мікропроцесорів	2	Вивчення компараторів кодів. – 16 тиждень
13	Периферійні модулі мікропроцесорів	2	Вивчення характеристик входів та виводів цифрових мікросхем. – 17 тиждень
14	Інтерфейси зовнішніх пристроїв	2	Вивчення дешифраторів. – 18 тиждень
	Разом	36	

6. Навчальна база (лабораторії, аудиторії)

Для проведення лекційних і практичних занять використовується приміщення аудиторії навчального корпусу університету, які придатні для розміщення всього складу групи. Практичні завдання виконуються на комп'ютерах.

7. Освітні технології

Реалізація компетентного підходу передбачає широке використання в навчальному процесі здобувачів вищої освіти другого рівня (магістр) традиційних освітніх технологій в поєднанні з активними та інтерактивними формами проведення занять. Питома вага занять, що проводяться в інтерактивних формах, складає не менше 80% аудиторних занять.

В рамках вивчення даної дисципліни використовуються:

- мультимедійні освітні технології: інтерактивні лекції (презентації) з використанням програми MS PowerPoint в поєднанні з анімацією і звуковим супроводом; перегляд відеороликів за окремими пунктами тем занять, використання електронних посібників;

- діалогові технології: організація групових дискусій, використання «мозкового штурму».

8. Політика і процедури академічної поведінки та етики, особливості проведення занять для осіб з обмеженими можливостями здоров'я й особи з дітьми

При вивченні дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем» прошу дотримуватися таких правил:

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не пропускати заняття без поважної причини, у разі відсутності прошу попередити та опрацювати матеріал самостійно.
3. Згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі види контролю.
4. Брати активну участь в навчальному процесі.
5. Бути терпимими, відкритими, відвертими і доброзичливими до однокурсників та викладачів.
6. Притримуватися правил академічної етики

Особливості проведення занять для осіб з обмеженими можливостями здоров'я:

У викладанні дисципліни можуть бути використані наступні адаптивні технології:

- інтернет-технології та дистанційне навчання - для здобувачів з порушеннями опорно-рухового апарату;
- диференційоване навчання, використання допоміжних пристроїв та технології тьюторського супроводу - для людей з вадами зору та слуху.

Підбір та розробку навчальних матеріалів можна надавати в різних формах: для здобувачів з вадами слуху інформацію можна представляти візуально, з порушенням зору - аудіально. Для осіб з вадами зору зображення дрібних об'єктів можна представляти у формі презентацій. Спілкування викладачів зі здобувачами можна здійснювати за допомогою дистанційних технологій (мережі Інтернет, електронної пошти). Вибір місць виконання практичних завдань здійснюється з урахуванням обмежених можливостей здоров'я того, хто навчається.

9. Розподіл балів та політика нарахування оцінок

Розподіл балів між змістовими модулями та їх складовими зведені до таблиць.

Підсумковий (семестровий) контроль здійснюється за результатами роботи студента з дисципліни та оцінюються балами згідно таблиці розподілу балів.

Поточне оцінювання																			Сум а балі в	
Лекції																				
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2											
Відвідування лекцій, поточний контроль									МК 1	Відвідування лекцій, поточний контроль										МК 2
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9		Т1 0	Т1 1	Т1 2	Т1 3	Т1 4	Т1 5	Т1 6	Т1 7	Т1 8		
2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	52
Відвідування практичних занять									КР 1	Відвідування практичних занять									КР 2	
	П 1		П 2		П 3		П 4			П5		П6		П7		П8		П9		
	2		2		2		2		0	2		2		2		2		2	0	18
Семестрове оцінювання																				
Іспит																			30	
Максимальна загальна сума балів:																			100	

де Т1,Т2...Т18 – номери тем змістових модулів; П1,П2...П9 – номери тем практичних занять; МК1,МК2 – модульні контрольні роботи; КР1,КР2 – контрольні роботи.

Більш детальніше розподіл балів за кожен складову навчального процесу йде наступним чином: за виконання кредитно-модульної роботи:

Складові оцінювання	Розподіл балів
---------------------	----------------

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2
Якість оформлення модульної контрольної	до 1	до 1
Повнота розкриття питань КМР	до 2	до 2
Вірна послідовність викладання матеріалу	до 2	до 2
Повне відображення усіх схем та рисунків, та формул	до 2	до 2
Культура мови	до 1	до 1
Разом	до 8	до 8

При поточному контролі на лекціях максимальна кількість балів – 2 бали.
Розподіл балів на лекції:

Вид робіт	Бали
Присутність на лекційному занятті	1
Якість засвоєння матеріалу (визначається при опитуванні)	1
Разом	2

Розподіл максимальної кількості балів при захисті практичних робіт наведена у таблиці (на одну практичну роботу):

Вид робіт	Денна форма
Якість виконання звіту з практичної роботи	1
Якість підготовки та захисту звіту з практичної роботи	1
Всього:	2

Критерії оцінювання екзамену (відповіді студента) мають враховувати, насамперед, її повноту і правильність, а також здатність студента: узагальнювати отримані знання; застосовувати правила, принципи, закони в конкретних ситуаціях; аналізувати та оцінювати факти, інтерпретувати схеми, графіки; викладати матеріал чітко, логічно, послідовно.

На усі питання екзаменаційного білету можна отримати максимум по 10 балів, при цьому на кожне питання наводяться складові оцінювання відповіді студента:

- правильне відображення схем та рисунків – 2 бала;

- повнота розкриття питання – 2 бала;
- логіка викладання, культура мови – 2 бала;
- правильний принцип методики розробки алгоритмів програм – 2 бала;
- аналітичність міркування, вміння робити порівняння, правильний обґрунтований висновок – 2 бала.

Підсумковий (семестровий) контроль здійснюється за результатами роботи студента з дисципліни та складається з балами за екзамен.

У результаті освоєння дисципліни здобувач опановує такі компетентності:

Компетентності	Дескриптори - основні ознаки освоєння (показники досягнення результату)	Форми й методи навчання, що сприяють формуванню та розвитку компетенції
Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач	Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування 7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Екзамен
Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів.	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування 7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Екзамен
Здатність здійснювати розробки апаратних частин та програмного забезпечення мікропроцесорних систем.	Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах	1. Словесні методи 2. Практичні методи 4. Робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами 5. Самостійна робота 6. Усне опитування 7. Контрольні роботи 8. Тестування 9. Підсумковий контроль 10. Екзамен

10. Порядок визначення підсумкової оцінки за семестр

Основними формами контролю якості навчання є поточний і підсумковий контроль. Семестровий курс дисципліни розбито на 2 змістових модулі. Кожен модуль має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим модульним контролем, обов'язковим для студента.

За кожен вид поточного і модульного контролю студент отримує бали, які підсумуються в межах модуля і виступатимуть надалі складовою загальної бальної оцінки за всі модулі дисципліни. Одержання студентом необхідної прохідної бальної оцінки за кожний з двох змістових модулів є обов'язковою умовою його допуску до складання екзамену з дисципліни. Для підвищення рейтингового балу (та оцінки за національною шкалою) студент повинен скласти підсумковий семестровий контроль (екзамен).

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лекційних занять і має за мету перевірку якості засвоєння матеріалу студентами та залік змістових модулів навчальної дисципліни.

Модульний контроль здійснюється в кінці змістових модулів. Його здійснює викладач лекційних занять. При оцінюванні модулів враховується поточний контроль якості засвоєння.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Списування під час контрольних робіт та заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Контрольні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу

Підсумкова оцінка з модулів виставляється в кінці 18-го тижня навчання та складається з суми оцінок за кожний складовий змістовий модуль.

Завданням підсумкового контролю (екзамену) є підсумкова перевірка глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки та взаємозв'язків між окремими її розділами, здатність творчо використовувати набуті знання, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми, що впливає зі змісту дисципліни. Об'єктом контролю знань, умінь і навичок студентів у формі екзамену є результати виконання екзаменаційних завдань.

Екзамен може проводитися для покращення оцінки, отриманої за результатами поточного рейтингового контролю. Відповідь студента на

екзамені оцінюється, виходячи з максимальних 30 балів. До складання екзамену студенти допускаються за умов виконання та захисту усіх практичних та лабораторних робіт згідно з робочим планом курсу. Обов'язковою умовою допуску студента до екзамену є отримання не менше 60% від максимально можливого значення кількості балів за всіма темами змістових модулів. Кінцева оцінка з кожного залікового модуля виставляється у відповідності зі шкалою оцінювання: національна (п'ятибальна оцінка)/оцінка за ECTS/сумарна кількість балів.

Вид екзамену – усний, у білеті три теоретичних питання.

Шкала оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Національна шкала успішності	Оцінка ECTS	Визначення ECTS	100-бальна система оцінювання
відмінно	<i>A</i>	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначними помилками	90-100
добре	<i>B</i>	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	80-89
	<i>C</i>	ДОБРЕ – в цілому правильна робота з певною кількістю грубих помилок	71-79
задовільно	<i>D</i>	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	61-70
	<i>E</i>	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні потреби	50-60
незадовільно	<i>FX</i>	НЕЗАДОВІЛЬНО – із можливістю повторного складання	30-49
	<i>F</i>	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним вивченням модуля	0-29

Якщо студент на момент закінчення останнього проведення контрольного заходу з відповідної дисципліни не набрав необхідної кількості балів, він, за згодою деканату, може здійснити додаткові спроби з їх складання. Кількість додаткових спроб обмежується двома.

Викладач має можливість додати студентові до 10 балів до оцінки за модуль за:

- участь в конкурсі наукових робіт за напрямом «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»;
- підготовку та публікацію тез доповіді або статті за напрямом «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

11.Зразок екзаменаційного білету

1. Основні способи включення ОП
2. Способи мінімізації та декомпозиції логічних функцій
3. Принстонська архітектура

12. Типові контрольні завдання, що необхідні для оцінки знань, умінь, навичок в процесі освоєння ОПШ

Змістовий модуль №1

1. Аналогові функції, сигнали, ланцюги.
2. Основні аналогові функції.
3. Номенклатура АІС.
4. Принципи схемотехніки АІС.
5. Диференціальний підсилювач.
6. Пристрої узгодження рівнів сигналу.
7. Емітерний повторювачі. Каскод.
8. Операційні підсилювачі і їх застосування.
9. Параметри і характеристики ОУ.
10. Зворотній зв'язок в ОУ.
11. Основні способи включення ОУ.
12. Підсилювачі, що підсумовують.
13. Логарифмічні перетворювачі.
14. Інтегратор.
15. Диференціатор.
16. Автогенератори.
17. Активні фільтри.
18. Сучасні типи ОУ.
19. Особливості схемотехніки прецизійних і мікропотужних ОУ.
20. Методи корекції частотно-фазових характеристик ОУ.
21. Інтегральні компаратори (ІК).
22. Інтегральні компаратори і регулятори, аналогові пристрої на їх основі. Параметри ІК.
23. Схемотехніка ІК. Детектори рівня.
24. Імпульсні схеми на основі ІК.
25. Тригери Шмідта, що чекають мультивібратори, таймери.
26. Поняття про цифрових системах.
27. Подання чисел і виконання арифметичних операцій.
28. Основи алгебри-логіки і виконання логічних операцій.
29. Способи мінімізації та декомпозиції логічних функцій.
30. Структура і принципи роботи цифрових систем.
31. Поняття про алгоритмічний, функціонально-структурному, логічному і схемний проектуванні систем.
32. Логічні елементи, їх статичні параметри, робочі режими, перехідні характеристики, стійкість перед перешкодами, динамічні параметри. Розрахунок робочих режимів.
33. Елементи діодно-транзисторної логіки, їх характеристики.
34. Елементи транзисторно-транзисторної логіки, їх характеристики.

Змістовий модуль №2

1. Програмовані логічні матриці (ПЛМ), їх структура і елементна база,

2. Проектування цифрових пристроїв на базі програмованих логічних матриць.
3. Базові матричні кристали (БМК), особливості їх структури. Типові варіанти осередків цифрових БМК.
4. Загальне поняття про послідовні логічні схеми. способи їх функціонування і опису. Бістбільні осередки, аналіз роботи.
5. Основні типи тригерів. Синтез і аналіз функціонування тригерів.
6. Основні класи послідовних схем, методи проектування послідовних схем.
7. Регістри. Лічильники.
8. Генератори кодів. Приклади їх синтезу та аналізу
9. Методика синтезу комбінаційних схем.
10. Перетворювачі кодів, шифратори і дешифратори, мультиплексори і демультіплексори, суматори і напівсуматори, багаторозрядні суматори з прискореним переносом, арифметико-логічні пристрої (АЛП).
11. Програмовані логічні матриці, їх використання для реалізації логічних функцій
12. Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі; їх використання в мікроелектронній апаратурі.
13. Методи побудови та принцип дії ЦАП.
14. Схемотехніка і параметри ЦАП. Резисторні матриці, їх аналіз.
15. Аналого-цифрові перетворювачі. Схеми підсилювачів вибірки і зберігання для АЦП. Аналогові комутатори. Схемотехніка і параметри АЦП. Застосування АЦП і ЦАП в аналогових мікропроцесорах і пристроях введення і виведення інформації. Порівняння аналогових і цифрових способів обробки сигналів. Особливості реалізації аналого-цифрових матричних БС
16. Гарвардська архітектура.
17. Принстонська архітектура.
18. CISC-процесор.
19. RISC-процесор.
20. Регістри загального призначення.
21. Регістри зовнішніх пристроїв.
22. Конвеєр команд.
23. Система команд.
24. Різниця в системі команд CISC і RISC архітектур.
25. Команди пересилання даних.
26. Команди завантаження регістрів.
27. Програмний лічильник.
28. Акумулятор.
29. Периферійні модулі мікропроцесорів
30. Порти вводу-виводу. Лічильники-таймери. Модулі АЦП, WDT, DAC.
31. Інтерфейси зовнішніх пристроїв.
32. Підтримка протоколу RS-232 (USART).
33. Послідовний інтерфейс периферійних пристроїв SPI і I2C.
34. Інтерфейс MicroLAN. Інтерфейс USB.

13. Літературні джерела

№ п/п	Назва підручника (посібника), автор, видавництво, рік видання	Кількість примірників в бібліотеці ЗВО/кафедри
Базова		
1.	Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники. Элементы морфологии микроэлектронной аппаратуры, изд. второе .М.: Сов. радио, 1977, –352 с.	
2.	Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника: Учеб. пособие для вузов.–2-е. изд. М.: Радио и связь, 1990, –496 с.	
3.	Омельчук В.В., Гладич І.К. Електроніка та мікросхемотехніка (укр.) Навчальний посібник. - Житомир: ЖВІРЕ, 2004. -356 с.	
4.	Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники : учеб. пособие / И.А. Баховцев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – В 2 ч. Ч. 1. – 72 с.	
5.	Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств М.: Горячая линия - Телеком, 2002, 260 с., ил. - (Массовая радиобиблиотека; 1251)	
6.	Н.А. Аваев, Ю.Е. Наумов, В.Т. Фролкин Основы микроэлектроники. Учебное пособие для вузов Издательство: Радио и связь Год: 1991	
7.	Китаев Ю.В. Лабораторные и практические работы “Электроника и МП техника” / Ч.1. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 90 с.	
8.	Смирнов В.А. Схемотехника микропроцессорных систем: Текст лекций. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 110 с.	
9.	Гудилин А.Е. Микропроцессорные устройства систем управления: Учебное пособие. –Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005.– 98 с.	
10.	Глинкин Е. И., Глинкин М. Е. Схемотехника МИС. Компьютерный электропривод: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 76 с.	
Допоміжна		
11.	Шилов В.П. Популярные цифровые микросхемы: Справочник. - М.: Радио и связь, 1987. 352 с.	
12.	Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. Пер с нем. – М.: Мир, 1982. –512 с., ил.	
13.	Мурога С. Системное проектирование сверхбольших интегральных схем. В 2-х кн. - М.: Мир, 1985	
14.	Швец В.А. и др. Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение М.: МК-Пресс, 2005. — 303 с.: ил.	
15.	Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 488 с. : ил.	
16.	А.В. Фрунзе, А.А. Фрунзе Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3 (2003) Фрунзе А.В. М.: ООО ИД СКИНЕМ, Год: 2003. – 224 с., ил.	
17.	А.В. Фрунзе, Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. М.:	

	ООО ИД СКИНЕМ, Год: 2002. – 392 с., ил.	
18.	А.В. Фрунзе, А.А. Фрунзе Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3 (2003) Фрунзе А.В. М.: ООО ИД СКИНЕМ, Год: 2003. – 224 с., ил.	
19.	Федорков Б.Г. Телец В.А. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение. -М.: Энергомашиздат, 1990.–237с.	

14. Зміни та доповнення