

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту муніципального управління
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електроніка та мікропроцесорна техніка»

**за спеціальностями :151 «Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології»**

спеціалізація: «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

**інститут: навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства**

Робоча програма з навчальної дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми навчальної дисципліни для підготовки фахівців за ступенем вищої освіти бакалавр за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробники: Сергійчук Іван Михайлович, к.т.н., доцент кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики; Сергійчук Андрій Іванович, старший викладач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

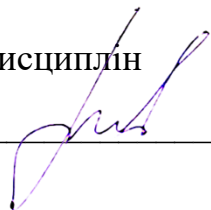
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол № 1 від 28 серпня 2019 року

Завідувач кафедри

Загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г.



, 2019 рік

, 2019 рік

1. Програма навчальної дисципліни

Предметом вивчення дисципліни “ Електроніка та мікропроцесорна техніка ” є визначення, графічне позначення, характеристики і принцип дії напівпровідникових приладів і мікросхем, схемотехніка і функціонування електронних пристроїв, програмових інтерфейсних мікросхем, мікропроцесорів та їх примінення в мікропроцесорних системах керування.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Електроніка та мікропроцесорна техніка» базується на знаннях дисциплін фізика, хімія, вища математика, електротехніка і електромеханіка, алгоритмічні мови та програмування і є базовою для вивчення таких дисциплін, як автоматизація технологічних процесів та виробництв, технічні засоби автоматизації, цифрові системи керування та обробки інформації, ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації, елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних систем, мікропроцесорні системи та промислові мікроконтролери автоматизованих систем, виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» є ознайомлення студентів з фізичними основами, будовою та електричними характеристиками напівпровідникових приладів і мікросхем, набуття навиків побудови, розрахунку електронних пристроїв і програмування інтерфейсних мікросхем, їх застосування при вирішенні виробничих завдань.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» є вироблення у студентів вмінь та навичок достатніх для виконання певних інженерних завдань в професійній діяльності.

Студенти повинні:

знати:

визначення і основні характеристики напівпровідникових приладів, їх графічне позначення на електричних схемах та принцип дії;

схемотехніку і функціонування типових електронних пристроїв;

закони алгебри логіки, логічні елементи і їх функції виходів;

синтез цифрових пристроїв на логічних елементах;
архітектуру шістнадцятирозрядних мікропроцесорів;
програмовні інтерфейсні мікросхеми

вміти:

досліджувати режими роботи електронних приладів;
виконувати розрахунки схем електронних підсилювачів, випрямлячів
змінної напруги і автогенераторів імпульсних сигналів;
проектувати цифрові пристрої у базисах логічних елементів ТТЛ;
здійснювати адресацію та програмування інтерфейсних мікросхем в
мікропроцесорних системах керування;
складати на мові Assembler програми керування передачею і прийомом
двійкових даних між мікропроцесором і об'єктом керування для автоматизації
технологічних процесів та виробництв.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS - 8,4	Галузь знань 12 Інформаційні технології 14 Електрична інженерія 15 Автоматизація та приладобудування	Нормативна	
	Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» 123 «Комп'ютерна інженерія» 144 «Теплоенергетика» 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»		
Кількість розділів - 7	Спеціалізація: «Комп'ютерні науки» «Комп'ютерна інженерія» «Теплоенергетика» «Автоматизація комп'ютерно-інтегровані технології» та	Рік підготовки	
		2-й	2-й
Загальна кількість годин - 252		Семестр	
		4-й	4-й
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		36 год.	16 год.
		Практичні	
		34 год.	22 год.
		Лабораторні	
		16 год.	год.
		Самостійна робота	
		166 год.	214 год.
		Вид контролю:	
		екз.	екз.

3. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	у тому числі				всього	у тому числі			
л		п	(сем) лр	С. р.	л		п	сем.	С. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Напівпровідникові прилади і мікросхеми										
Тема 1. Напівпровідникові випрямні діоди	8	2			6	10	2			8
Тема 2. Біполярні і польові транзистори	8	2			6	12	2			10
Тема 3. Керовані тиристори	6	2			4	7	1			6
Тема 4. Інтегральні мікросхеми	8	2			6	10	2			8
Разом за розділом 1	30	8			22	39	7			32
Розділ 2. Випрямлячі змінної напруги										
Тема 5. Некеровані і керовані випрямлячі	18	2	2	4	10	18	2	2		14
Разом за розділом 2	18	2	2	4	10	18	2	2		14
Розділ 3. Електронні пристрої										
Тема 6. Підсилювачі змінної напруги на транзисторах	14	2	2		10	18	2	2		14
Тема 7. Інтегральні операційні підсилювачі постійного струму	14	2	2		10	14	1	1		12
Тема 8. Генератори імпульсних сигналів	12	2	2		8	12	1	1		10
Разом за розділом 3	40	6	6		28	44	4	4		36
Розділ 4. Інтегральні цифрові пристрої										
Тема 9. Алгебра логіки та логічні елементи	14	2	2	2	8	13	1	2		10
Тема 10. Мультиплексори, дешифратори і суматори	14	2	4		8	13	1			12
Тема 11. Асинхронні і синхронні тригери	10	2		2	6	9	1			8
Тема 12. Паралельні та послідовні регістри	10	2			8	10	1	1		8
Тема 13. Лічильники імпульсів	12	2	2		8	14	1	1		12
Тема 14. Пристрої постійної і оперативної пам'яті	12	2			10	11	1			10
Тема 15. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі	14	2	2		10	11	1			10
Разом за розділом 4	86	14	10	4	58	81	7	4		70

Розділ 5. Архітектура однокристальних мікропроцесорів										
Тема 16. Шістнадцяти-розрядні мікропроцесори	22	2	4		16	32	2			30
Тема 17. Команди мікропроцесора і програмування мовою асемблер	22	2	4	2	14	14		2		12
Разом за розділом 5	44	4	8	2	30	46	2	2		42
Розділ 6. Програмовні інтерфейсні мікросхеми										
Тема 18. Програмовні інтерфейсні мікросхеми	18	2	4	6	6	13	1	2		10
Разом за розділом 6	18	2	4	6	6	13	1	2		10
Розділ 7. Особливості архітектур однокристальних мікроконтролерів										
Тема 19. Особливості архітектур 8- і 16-розрядних мікроконтролерів	16		4		12	11	1			10
Разом за розділом 7	16		4		12	11	1			10
Екзамен										
Усього годин	252	36	34	16	166	252	24	14		214

4. Плани практичних і лабораторних занять

Тема 5. Некеровані і керовані випрямлячі

Практичне заняття 1

Розрахунок параметрів двоівперіодних схем випрямлення та побудова часових діаграм їх роботи

Лабораторна робота 1

Вивчення програми моделювання електричних схем електронних пристроїв Multisim 10

Лабораторна робота 2

Дослідження мостової двоівперіодної схеми випрямлення з згладжуючим фільтром.

Тема 6. Підсилювачі змінної напруги на транзисторах

Практичне заняття 2

Розрахунок однокаскадного підсилювача напруги

Тема 7. Інтегральні операційні підсилювачі постійного струму

Практичне заняття 3

Побудова перетворювачів електричних сигналів на ОП

Тема 8. Генератори імпульсних сигналів

Практичне заняття 4

Побудова часових діаграм автомувльтивібратора та розрахунок параметрів генеруємих прямокутних імпульсів

Тема 9. Алгебра логіки та логічні елементи

Практичне заняття 5

Мінімізація функції виходу чотирьох входового цифрового пристрою картами Карно і картами Вейча

Лабораторна робота 3

Дослідження логічних елементів

Тема 10. Мультиплексори, дешифратори і суматори

Практичне заняття 6

Логічне проектування суматора двійкових чисел

Практичне заняття 7

Логічне проектування дешифратора

Тема 11. Асинхронні і синхронні тригери

Лабораторна робота 4

Дослідження асинхронних і синхронних тригерів

Тема 13. Лічильники імпульсів

Практичне заняття 8

Побудова двійково-десятькового лічильника імпульсів

Тема 15. Цифро-аналогові та аналогово-цифрові перетворювачі

Практичне заняття 9

Перетворення аналогового сигналу в цифровий код та визначення параметрів перетворювача

Тема 16. Шістнадцятирозрядні мікропроцесори

Практичне заняття 10

Побудова схеми шістнадцятирозрядного мікропроцесора i8086

Практичне заняття 11

Організація сегментної пам'яті та визначення фізичної 20-розрядної адреси комірки пам'яті 16-розрядного мікропроцесора.

Тема 17. Команди мікропроцесора і програмування мовою асемблер

Практичне заняття 12

Способи адресації операндів команд

Практичне заняття 13

Складання алгоритмів з командами циклів, передачі керування і виклику підпрограми.

Лабораторна робота 5

Складання програм на мові асемблер з командами умовних переходів, циклів та виклику підпрограми

Тема 18. Програмовні інтерфейсні мікросхеми

Практичне заняття 14

Графічне позначення мікросхеми паралельного інтерфейсу, призначення виводів та режими роботи мікросхеми

Лабораторна робота 6

Програмування мікросхеми паралельного інтерфейсу

Практичне заняття 15

Графічне позначення мікросхеми послідовного інтерфейсу, призначення виводів та режими роботи мікросхеми

Лабораторна робота 7

Програмування мікросхеми таймера

Лабораторна робота 8

Програмування мікросхеми послідовного інтерфейсу

Тема 19. Особливості архітектур 8- і 16- розрядних мікроконтролерів

Практичне заняття 16

Побудова архітектури 8-розрядного MCS-54 та 16- розрядного MCS-196 мікроконтролерів і їх особливості

Практичне заняття 17

Побудова архітектури 8-розрядного AVR- мікроконтролера і його особливості

5. Завдання самостійної роботи

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни. Контроль знань з питань, що винесені на самостійне опрацювання, здійснюються на практичних, лабораторних заняттях, контрольних роботах та захисту курсових проектів і іспитах.

Перелік завдань, що винесені на самостійне вивчення:

1. Класифікація і система позначень напівпровідникових приладів [1,4].
2. Структура і принцип роботи випрямляючого контакту метал – напівпровідник (діод Шоттки) [7,8,9].
3. Транзистор як активний чотирьохполюсник. Схеми заміщення транзистора [1,7].
4. Особливості роботи комплементарних БТ і МОН транзисторів [1,7].
5. Статичні і динамічні втрати в транзисторних ключах [2,9].
6. БТІЗ (IGBT) транзистори і СІТ- транзистори [1,4,8].
7. Особливості електронних ключів на транзисторах Шоттки [2,3].
8. Схема і особливості роботи фазоінверсного каскаду підсилення напруги [2,7].
9. Система позначень ІМС [1,3,12].
10. Різновидності технологій виробництва елементів ІМС [4,7].
11. Схеми і часові діаграми роботи трифазних випрямлячів [1,3].
12. Системи імпульсно–фазового керування тиристорами [1,7]
13. Особливості роботи мультівібратора в чекаючому режимі [1,].
14. Методи мінімізації логічних функцій [6,12].
15. Схеми зсуву напруг [7,9].
16. Схема та часові діаграми роботи генератора лінійно-змінної напруги [9].
17. Схеми параметричного та комбінаційного типу стабілізаторів напруги [1].
18. Принцип дії імпульсних стабілізаторів напруги [1,9].
19. Методи квантування і кодування електричних сигналів [2,9]
20. JK- тригер та його вмикання в якості RS-, T- і D- тригерів [1,4].
21. Організація циклів шини мікропроцесора [2].
22. Особливості гарвардської і нейманської архітектури мікропроцесорів [2].
23. Програмна модель 16-розрядного мікропроцесора [2].
24. Алгоритми команд переходів, циклів і виклику підпрограм [2].
25. Режими роботи програмового таймера i8254 [2].
26. Форми представлення двійкових чисел в мікропроцесорах [2].
27. Система переривань в 16-розрядних мікропроцесорах [2].

28. Особливості організації стекової пам'яті в МП [2,8].
29. Модульний принцип побудови сім'ї однокристальних мікроконтролерів [2].
30. Основні особливості архітектури 32- і 64-розрядних мікропроцесорів [2].
31. Графічні позначення оптронів та їх примінення [1].
32. Джерела світла та фотоприймачі оптронів [1]

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання обираються студентами самостійно у відповідності з напрямком їх наукових досліджень. Звіт про виконання індивідуального завдання подається у вигляді скріпленого зошита з титульною сторінкою та внутрішнім наповненням не меншим ніж на 10 сторінок. В тексті повинні бути необхідні розрахунки, рисунки, схеми та ін. Звіт подається не пізніше ніж за два тижня до заліку чи іспиту викладачеві, який веде даний курс. Питома вага індивідуального завдання у загальній оцінці з дисципліни становить від 15% до 25%. Оцінювання індивідуального завдання проводиться у відповідності з кредитно-модульною системою даної дисципліни.

Перелік індивідуальних завдань

1. Енергетичні зонні діаграми, рівень і потенціал Фермі, концентрація носіїв зарядів, рівняння безперервності в напівпровідникових кристалах.
2. Випрямний контакт метал - напівпровідник (діоди Шотткі і транзистори з діодами Шотткі), їх особливості.
3. Види технологій та технологічні процеси, які використовуються при виготовленні напівпровідникових інтегральних мікросхем (ІМС).
4. Сучасний розвиток і перспективи наноелектронної техніки.
5. Зворотний зв'язок та його вплив на роботу підсилювачів і генераторів електричних сигналів.
6. Прилади із зарядовим зв'язком (на МДН- конденсаторах).
7. Передача сигналів в цифрових пристроях (завади, погодження хвильових опорів, лінії передачі сигналів) і синхронізація.
8. Аналіз типів вихідних каскадів цифрових елементів (вихід з відкритим

колектором, вихід з відкритим емітером, логічний вихід, елементи з трьома станами виходу).

9. Схеми контролю роботи цифрових пристроїв (схеми контролю по модулю 2, мажоритарні елементи, схеми з використанням кодів Хеммінга).
10. Аналіз та синтез цифро-аналогових перетворювачів.
11. Аналіз та синтез аналогово-цифрових перетворювачів.
12. Системи імпульсно-фазового керування (з горизонтальним, вертикальним і цифровим керуванням).
13. Аналіз організації кеш-пам'яті та стекової пам'яті в мікропроцесорах.
14. Архітектура однокристальних 8- розрядних мікроконтролерів AVR.
15. Архітектура однокристальних 8- розрядних PIC- контролерів.
16. Види кеш – пам'яті процесорів.

Перелік тем курсових проектів

1. Розрахунок однофазного випрямляча малої потужності.
2. Розрахунок і вибір інтегрального стабілізатора постійної напруги.
3. Розрахунок підсилювача потужності на БТ або ПТ транзисторах.
4. Розрахунок суматора напруг на операційному підсилювачі.
5. Синтез цифрового пристрою комбінаційного типу на логічних схемах за заданою ФАЛ виходу пристрою.
6. Розрахунок підсилювача низької частоти на БТ або ПТ транзисторах.
7. Побудова і аналіз роботи реверсивного регістра.
8. Розрахунок мультівібратора і побудова додаючого лічильника імпульсів.
9. Побудова асинхронних і синхронних пристроїв пам'яті на ЛЕ.
10. Побудова і аналіз роботи оперативного пристрою пам'яті.
11. Побудова і аналіз роботи статичного постійного пристрою пам'яті.
12. Розрахунок і аналіз роботи каскаду підсилення на мікросхемі операційного підсилювача.
13. Синтез багатовходового мультиплексора.
14. Розрахунок однофазного регулятора змінної напруги на тиристорах.
15. Синтез двійкового багатовходового дешифратора.

16. Проектування восьмирозрядного двійкового суматора

Курсовий проект може мати комбінований характер і складатися з декількох завдань із переліку тем курсового проектування.

Зміст пояснювальної записки проекту: вступ, теоретичні пояснення, розрахункова частина, охорона праці та навколишнього середовища, висновки, перелік посилань та електричні схеми пристроїв, що проектуються у відповідності з діючими ДСТУ та ГОСТ.

7. Методи навчання та контролю

Для активізації процесу навчання передбачається використання таких методик:

1. Застосування комп'ютерних технологій для проведення лабораторних досліджень та контроль знань при захисті звітів виконання робіт.
2. Проведення додаткових консультацій щодо поглиблення знань з певних тем дисципліни
3. Проведення консультацій по темам курсових проектів та контроль за графіка їх виконання.
4. Проведення дискусій з найбільш актуальних проблем електроніки та мікропроцесорної техніки.
5. Контроль знань студентів при виконанні практичних занять.

8. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю

Тема 1:

1. Показати в структурі напівпровідникового діоду основні і неосновні носії зарядів та заряди домішок, що утворюють потенціальний бар'єр на межі pn - переходу.
2. Як впливає на електропровідність діоду джерело зовнішньої напруги E при прямому і зворотному його підключенні до pn - переходу?
3. Визначення величини статичного і динамічного опору діоду при прямому і зворотному його підключенні до джерела зовнішньої напруги.

Тема 2:

1. Які режими роботи транзисторів використовуються в аналогових і цифрових електронних пристроях?

2. Графічне позначення біполярних транзисторів п-р-п та р-п-р типів і їх підключення до джерел напруги в схемі із спільним емітером.

3. Чому дорівнює коефіцієнт передачі струму складеного транзистора β (в схемі Дарлінгтона)?

4. Схеми вмикання комплементарних транзисторів з різними типами провідності та їх особливості.

5. Графічне позначення польових транзисторів та відмінності МОН-транзисторів з вбудованим і індукованим каналом.

6. Привести схему вмикання комплементарних МОН-транзисторів з різними каналами провідності та їх особливості.

7. Яка різниця між польовими і біполярними транзисторами?

Тема 3:

1. Графічне позначення тиристора (керуючого перемикаючого діоду), його вольт-амперна характеристика та примінення.

2. Що називається кутом керування тиристора?

3. Проаналізувати ВАХ тиристора.

Тема 4:

1. Дати визначення ІМС.

2. Яка різниця між аналоговою і цифровою напівпровідниковою ІМС?

3. Привести приклади основних аналогових і цифрових ІМС.

Тема 5:

1. Чим відрізняються некеровані випрямлячі від керованих і де вони використовуються?

2. Які умови вибору діодів для випрямлення струму у випрямлячах?

3. Привести схему вмикання LC фільтра і проаналізувати його роботу. Як визначається коефіцієнт згладжування пульсацій фільтра ?

4. За рахунок чого відбувається стабілізація вихідної напруги параметричного стабілізатора?

5. Як змінюється величина випрямленого струму випрямляча в залежності від кута керування тиристора $\alpha = 0$ і $\alpha < 180^0$?

6. Роль згладжуючого фільтра в випрямлячах?

Тема 6:

1. Призначення кожного із елементів схеми підсилювача змінної напруги на БТ з СЕ.

2. Привести згідно 2 закону Кірхгофа значення вихідної напруги підсилювача напруги в схемі із СЕ.

3. Як визначається коефіцієнт підсилення по напрузі, струму та коефіцієнт передачі струму β ?

4. За рахунок чого відбувається підсилювання електричних сигналів в підсилювачах?

Тема 7:

1. Дати визначення аналоговій мікросхеми операційного підсилювача та її основні параметри.

2. Привести три основні схеми вмикання операційного підсилювача.

3. Привести схему і часові діаграми роботи компаратора напруг на ОП.

Тема 8:

1. Що називається мультівібратором і для чого він використовується?

2. За рахунок яких елементів схеми можна змінювати частоту і тривалість вихідних імпульсів симетричного мультівібратора на транзисторах, який працює в автоколивальному режимі?

3. Як визначається тривалість прямокутного імпульсу в симетричному мультівібраторі?

Тема 9:

1. Які три базиси ЛЕ на яких будуються цифрові пристрої ?

2. Позначення логічного елемента 2І–НІ, таблиця істинності і функція виходу?

3. Для чого використовується мінімізація вихідної ФАЛ цифрового пристрою і які методи мінімізації?

Тема 10:

1. Умовне позначення напівсуматора двійкових чисел і його функція виходу.
2. Графічне позначення мультиплексора та його примітки.
3. Графічне позначення дешифратора. Як визначається кількість його виходів?

Тема 11:

1. Яка різниця між синхронними і асинхронними тригерами?
2. Схема і таблиця переходів (переключень) асинхронного RS - тригера на логічних елементах 2АБО-НІ.
3. Схема D- тригера в лічильному режимі.

Тема 12:

1. Яка різниця між паралельним і послідовним регістрами і їх умовне позначення?
2. На яких елементах будуються паралельні регістри (регістри пам'яті) і послідовні регістри (регістри зсуву)?
3. Дати визначення реверсивним регістрам і його позначення.

Тема 13:

1. На яких елементах будуються лічильники імпульсів ?
2. Яка різниця між двійковим і десятковим (двійково-десятковим) лічильниками імпульсів?
3. Яка різниця між інкрементним і декрементним лічильниками імпульсів і як вони будуються на D- тригерах?

Тема 14:

1. Пристрої постійної і оперативної пам'яті (мікросхеми).
2. Яка різниця між пам'яттю ROM і RAM?
3. Графічне позначення мікросхем ROM і RAM.

Тема 15:

1. Операції аналого-цифрового перетворення інформації в АЦП.
2. Параметри і графічне позначення ЦАП.

3. Де використовуються АЦП і ЦАП?

Тема 16:

1. Дати визначення мікропроцесору. Які основні функції виконує 16-розрядний мікропроцесор i8086?

2. Із яких основних пристроїв будується мікропроцесор i8086?

3. Які ви знаєте постійні і оперативні пристрої пам'яті (мікросхеми), що використовуються в мікропроцесорах і мікроконтролерах та яка між ними різниця?

4. Що представляють собою лінійний і сегментний простір пам'яті 16-розрядного мікропроцесора?

5. Основні типи архітектури мікропроцесорів і їх відмінність.

Тема 17:

1. Система команд 16-розрядного мікропроцесора.

2. Який формат команди 16-розрядного мікропроцесора?

3. Мнемокоди команд передачі керування, циклів і виклику підпрограми та повернення із підпрограми.

4. Регістри загального призначення 16-розрядного мікропроцесора.

Тема 18:

1. Для чого використовується мікросхема паралельного програмового інтерфейсу (PPI) i8255?

2. Запрограмувати PPI i8255 в режим 0 для передачі даних від мікропроцесора до об'єкту управління через порт В, а прийом даних від об'єкту через порт А.

3. Запрограмувати мікросхему в режим 1 для передачі даних від мікропроцесора до об'єкту управління через порт А, а прийом даних від об'єкту через порт В.

4. Запрограмувати мікросхему PPI в режим 1, причому виведення даних від мікропроцесора до об'єкту управління здійснюється через порт В, а введення даних із об'єкту – через порт А. Які необхідні для цього сигнали керування?

5. Чим відрізняється режим 2 мікросхеми паралельного програмового інтерфейсу PPI i8255 від режиму 0?

6. Привести приклад програмування керуючого слова режиму (ініціалізації) PPI та розшифрувати призначення його бітів.

7. Привести алгоритм і програму занесення керуючого слова режиму в регістр керуючого слова *RCW* PPI i8255?

8. Для чого використовується мікросхема програмового таймера PT i8253?

9. Привести формат керувального слова режиму МІ і запрограмувати лічильник Л0 таймера у режим 3 – генератор прямокутних імпульсів.

10. Запрограмувати лічильник Л0 таймера у режим 0 - програмовна затримка або переривання після закінчення лічби, якщо лічба імпульсів здійснюється лічильником Л0 в двійковому коді, а спосіб запису – спочатку молодший, а потім старший байт.

11. Запрограмувати лічильник Л1 таймера у режим 0 - програмовна затримка або переривання після закінчення лічби, якщо лічба імпульсів здійснюється лічильником Л1 в двійковому коді, а спосіб запису – тільки молодший байт.

12. Запрограмувати лічильник Л2 таймера у режим 0 - програмовна затримка або переривання після закінчення лічби, якщо лічба імпульсів здійснюється лічильником Л2 в двійково-десятковому коді, а спосіб запису вибрати самостійно.

13. Запрограмувати лічильник Л1 таймера у режим 3 - генератора прямокутних імпульсів, спосіб запису - спочатку молодший, а потім старший байт та двійково-десятькова лічба імпульсів.

14. Привести приклад програмування керуючого слова режиму (ініціалізації) PT та розшифрувати призначення його бітів.

15. Запрограмувати лічильник Л2 таймера в режим 2- програмовний генератор тактових імпульсів, що генерує періодичні прямокутні імпульси в $N=4$ рази менше частоти *CLK* мікропроцесора, а недостаючи дані формату КС МІ вибрати самостійно.

16. Для чого використовується мікросхема послідовного програмового інтерфейсу SPI i8251? Запрограмувати мікросхему на асинхронний (старт-стопний) режим передачі байтів даних від процесора на об'єкт управління, кількість стоп бітів - 2, контроль на парність, довжина бітів даних -5, коефіцієнт ділення частоти синхронізації 1:1.

17. Запрограмувати мікросхему на синхронний режим прийому 17Н байтів даних із об'єкту до процесора, якщо кількість синхроімпульсів - 2, синхронізація зовнішня, довжина бітів даних -7.

18. Запрограмувати мікросхему на асинхронний режим передачі 18Н байтів даних від процесора на об'єкт, якщо кількість стоп бітів - 1, контроль на непарність, довжина бітів даних -7, коефіцієнт ділення частоти синхронізації 1:64.

19. Запрограмувати мікросхему на синхронний режим прийому 12 байтів даних із об'єкту управління, кількість синхроімпульсів - 2, синхронізація зовнішня, довжина бітів даних -8.

20. Запрограмувати мікросхему на асинхронний режим передачі 20Н байтів даних від процесора на об'єкт управління, кількість стоп бітів - 1, контроль на парність, довжина бітів даних -5, коефіцієнт ділення частоти синхронізації 1:1.

21. Запрограмувати мікросхему на асинхронний режим передачі 22Н байтів даних на об'єкт управління, кількість стоп бітів - 2, контроль відсутній, довжина бітів даних -5, коефіцієнт ділення частоти синхронізації 1:64.

22. Привести формат КС МІ (а) в асинхронному режимі.

23. Привести алгоритм і програму занесення керуючого слова режиму в регістр керуючого слова *RCW* SPI i8251?

24. Привести приклад програмування керуючого слова режиму SPI i8251 та розшифрувати призначення його бітів.

25. В яких випадках використовують мікросхему послідовного програмового інтерфейсу SPI i8251 і мікросхему паралельного програмового інтерфейсу PPI та чому?

Тема 19:

1. Особливості мікросхеми мікроконтролера MCS -54 та MCS -196
2. Особливості мікросхем мікроконтролерів AVR.
3. Які переваги реєстр реєстрової архітектури однокристальних 16-розрядних мікроконтролерів від фон-Нейманівської архітектури мікропроцесорів?

9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Для екзамену

							Підсумковий контроль	Сума
Розд.1	Розд.2	Розд.3	Розд.4	Розд.5	Розд.6	Розд.7	40	100
T1-T4	T5	T6-T8	T9-T15	T16-T17	T18	T19		
8	5	8	12	12	10	5		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	відмінне виконання
80-89	добре	B	вище середнього рівня
75-79		C	загалом хороша робота
66-74	задовільно	D	непогано
60-65		E	виконання відповідає мінімальним критеріям
30-59	незадовільно	FX	необхідне перескладання
0-29		F	необхідне повторне вивчення курсу

10. Рекомендована література

Основна

1. Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М., Сенько Л.І., Ясінський В.В. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник у 4-х т. / За ред.. В.І. Сенька. – К.: Каравела, 2008
2. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйкою В.Я., Петергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка: Підручник для технічних ВНЗ. – К. : ІВЦ “Видавництво «Політехніка»; “Кондор”, 2008.
3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікроелектроніка: теорія і практикум. За ред. А. Г. Соскова. -К.: Каравела, 2008.
4. Лебедев О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. - К.: Арістей, 2005.
5. Сергійчук І.М. Електроніка і мікросхемотехніка. Методичні вказівки, завдання на проектування і розрахунки електронних пристроїв.- К.: АМУ, 2003.
6. Сергійчук І.М., Сергійчук А.І. Логічне проектування цифрових мікроелектронних пристроїв. Навчальний посібник. – К.: АМУ, 2006.
7. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2003.
8. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / - М : И-УИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. «Электроника и микропроцессорная техника»; Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2005.

Додаткова

10. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка і мікросхемотехніка: Навчальний посібник. - Суми, 2012.
11. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов.– М.: Горячая Линия - Телеком, 2000.
12. Андронік Буняк. Електроніка та мікросхемотехніка: навчальний посібник для вищих учбових закладів. –Тернопіль, 2001.
13. Карпова, Л.В. Застосування IGBT транзисторів для задач керування у силовій електроніці / Л. В. Карпова, І. В. Гула // Вимірювальна та обчислювальна техніка в

технологічних процесах. № 2, 2015.

10. Рекомендована література

Основна

1. Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М., Сенько Л.І., Ясінський В.В. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник у 4-х т. / За ред. В.І. Сенька. – К.: Каравела, 2008
2. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйкою В.Я., Петергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка: Підручник для технічних ВНЗ. – К. : ІВЦ “Видавництво «Політехніка»»; “Кондор”, 2008.
3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікроелектроніка: теорія і практикум. За ред. А. Г. Соскова. -К.: Каравела, 2008.
4. Лебедев О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. - К.: Арістей, 2005.
5. Сергійчук І.М. Електроніка і мікросхемотехніка. Методичні вказівки, завдання на проектування і розрахунки електронних пристроїв.- К.: АМУ, 2003.
6. Сергійчук І.М., Сергійчук А.І. Логічне проектування цифрових мікроелектронних пристроїв. Навчальний посібник. – К.: АМУ, 2006.
7. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2003.
8. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / - М : И-УИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. «Электроника и микропроцессорная техника»; Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2005.

Додаткова

10. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка і мікросхемотехніка: Навчальний посібник. - Суми, 2012.
11. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов.– М.: Горячая Линия - Телеком, 2000.
12. Андронік Буняк. Електроніка та мікросхемотехніка: навчальний посібник для вищих учбових закладів. –Тернопіль, 2001.

