
	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 3 з 13	

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.	4
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2.1. Структура навчальної дисципліни	6
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	7
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг	7
2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг	8
2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг.....	8
2.5.1. Розрахунково-графічна робота	9
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література	9
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	9
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 4 з 13	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз, від 13.07.2017р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі електроніки інформаційних систем та технологій.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій формування у студентів знань, які необхідні для розуміння принципу роботи та проектування цифрових радіоелектронних пристроїв, які використовуються в електронних системах, а також придбання практичних навичок дослідження цифрових схем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення основних напрямків розвитку цифрової схемотехніки, оволодіння знаннями про призначення та принцип дії елементів та вузлів цифрових пристроїв.
- оволодіння засобами синтезу комбінаційних схем і цифрових автоматів.
- здобуття навичок експериментального дослідження типових вузлів цифрових пристроїв.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

- здатність проводити синтез комбінаційних цифрових схем, розробляти цифрові схеми з використанням різних базисів логічних елементів;
- здатність виконувати верифікацію цифрових схем;
- здатність проектувати цифрові пристрої з використанням сучасної елементної бази.

Навчальна дисципліна «Основи цифрових систем» використовує знання, які набувають студенти при вивченні таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Електронні системи мобільного зв'язку, локації та управління», «Цифрова обробка сигналів та зображень», «Основи конструювання електронних пристроїв» та інших.

1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки»;
- навчального модуля №2 «Основні стандартні цифрові пристрої», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.


2.1. Модуль №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки».

Тема 2.1.1. Вступ.

Предмет та задачі дисципліни, її місце в підготовці за фахом «Основи цифрових». Обсяг курсу.

Основні застосування цифрової схемотехніки в різноманітних областях електроніки.

Тема 2.1.2. Структура та принцип роботи цифрових систем.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 5 з 13	

Загальні відомості про структуру та принцип роботи цифрових систем. Класична та магістральна структура цифрових систем. Синхронні та асинхронні цифрові системи. Поняття про функціональні вузли та пристрої.

Тема 2.1.3. Засоби кодування.

Системи запису чисел та виконання арифметичних операцій. Перехід від однієї системи запису чисел до іншої. Двійчатово-десяткові коди.

Тема 2.1.4. Основи теорії логічних схем

Загальні відомості. Основні формули та закони булевої алгебри.

Тема 2.1.5. Переключаючи (булеві) функції та засоби їх представлення.

Способи завдання булевих функцій. Функціонально повна система логічних елементів. Приклади функціонально повних систем логічних елементів.

Тема 2.1.6. Мінімізація переключаючих функцій.

Мінімізація за допомогою карт Карно та діаграм Вейча. Використання факультативних умов при мінімізації. Синтез комбінаційних схем на елементах І, АБО, НЕ; І-НЕ; АБО-НЕ; І-АБО-НЕ.

2.2. Модуль №2 «Основні стандартні цифрові пристрої».

Тема 2.2.1. Комбінаційні цифрові пристрої.

Дешифратори та шифратори. Мультиплексори та демультиплексори. Перетворювачі кодів. Цифрові компаратори. Синтез дешифраторів, шифраторів, мультиплексорів, демультиплексорів, перетворювачів кодів, цифрових компараторів.

Тема 2.2.2. Синтез багатовихідних комбінаційних схем.

Задачі аналізу та синтезу комбінаційних логічних пристроїв. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.

Тема 2.2.3. Реалізація переключаючих функцій на дешифраторах та мультиплексорах.

Синтез комбінаційних логічних пристроїв на дешифраторах та мультиплексорах.

Тема 2.2.4. Арифметико-логічні прилади.

Арифметичні суматори. Одноразрядні комбінаційні напівсуматори та суматори. Синтез напівсуматорів та суматорів. Суматори послідовного типу. Суматори паралельного типу. Субтрактори. Арифметико-логічні прилади. Матричні перемножувачі.

Тема 2.2.5. Послідовні цифрові прилади.

Загальні відомості про цифрові автомати.

Структурна схема послідовного пристрою.

Тема 2.2.6. Елементарні автомати. Трігери.


Узагальнена схема тригерного пристрою. Класифікація тригерів та їх загальні характеристики. RS-трігери, D-трігери, T-трігери, JK-трігери. Двоступінчасті трігери. Трігери з динамічним керуванням. Використання JK-трігерів як трігерів різного типу. Синтез трігерів. Застосування трігерів.

Тема 2.2.7. Регістри.

Паралельні (статичні) регістри. Послідовні регістри (регістри, що зсувають). Синтез регістрів. Реверсивні регістри, що зсувають. Застосування регістрів.

Тема 2.2.8. Лічильники імпульсів.

Класифікація лічильників. Асинхронні та синхронні лічильники. Лічильники з послідовним переносом. Лічильники з паралельним переносом. Сумуючі та віднімаючі лічильники. Реверсування лічильників. Лічильники з коефіцієнтом рахування $K_p=2n$. Лічильники (двійково-десяткові) з $K_p=10n$. Синтез синхронних лічильників з різним значенням K_p . Застосування лічильників.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 6 з 13	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.1

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Лабор. занят.	Прак. зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
Модуль №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки»						
1.1	Вступ	3	2	-		1
1.2	Структура та принцип роботи цифрових систем.	6	2	2		2
1.3	Засоби кодування	10	2	2	2	4
1.4	Основи теорії логічних схем	10	2	2	2	4
1.5	Переключаючи (булеві) функції та засоби їх представлення	6	2	2		2
1.6	Мінімізація переключаючих функцій методом Квайна	10	2	2	2	4
1.7	Мінімізація переключаючих функцій за допомогою карт Карно	10	2	2	2	4
1.8	Синтез комбінаційних схем	6	2	2		2
1.9	Модульна контрольна робота №1	5	-	2		3
	Усього за модулем № 1	66	16	16	8	26
Модуль № 2 «Основні стандартні цифрові пристрої»						
2.1	Комбінаційні цифрові пристрої	3	2			1
2.2	Дешифратори та шифратори	10	2	2	2	4
2.3	Мультиплексори та демюльтиплексори	10	2	2	2	4
2.4	Перетворювачі кодів. Цифрові компаратори.	6	2	2		2
2.5	Синтез багатовихідних комбінаційних схем	6	2	2	-	2
2.6	Арифметико-логічні прилади	6	2	2		2
2.7	Послідовні цифрові прилади. Елементарні автомати. Тригери.	10	2	2	2	4
2.8	Регістри.	10	2	2	2	4
2.9	Лічильники.	8	2	2	1	3
2.10	Виконання РГР	10	-	-		10
2.11	Модульна контрольна робота №2	5		2		3
	Усього за модулем № 2	84	18	18	9	39
	Усього за 3 семестр	150	34	34	17	65
	Усього за навчальною дисципліною	150	34	34	17	65


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 7 з 13	

2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навч. занять (год)	
		Лекції	СРС
3 семестр			
Модуль №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки»			
1.1	Вступ. Основні поняття та визначення.	2	1
1.2	Структура та принцип роботи цифрових систем.	2	1
1.3	Засоби кодування	2	1
1.4	Основи теорії логічних схем	2	1
1.5	Переключаючи (булеві) функції та засоби їх представлення	2	1
1.6	Мінімізація переключаючих функцій методом Квайна	2	1
1.7	Мінімізація переключаючих функцій за допомогою карт Карно	2	1
1.8	Синтез комбінаційних схем	2	1
Усього за модулем №1		16	8
Модуль № 2 «Основні стандартні цифрові пристрої»			
2.1	Комбінаційні цифрові пристрої	2	1
2.2	Дешифратори та шифратори	2	1
2.3	Мультиплексори та демюльтиплексори	2	1
2.4	Перетворювачі кодів. Цифрові компаратори.	2	1
2.5	Синтез багатовихідних комбінаційних схем	2	1
2.6	Арифметико-логічні прилади	2	1
2.7	Послідовні цифрові прилади. Елементарні автомати. Тригери.	2	1
2.8	Регістри.	2	1
2.9	Лічильники.	2	1
Усього за модулем №2		18	9
Усього за навчальною дисципліною		34	17

2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		ПЗ	СРС
3 семестр			
Модуль №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки»			
1.1	Двійково-десяткові коди. Код Грея	2	2
1.2	Аксіоми та теореми алгебри логіки	2	2
1.3	Мінімізація переключаючих функцій методом Квайна	2	2
1.4	Мінімізація переключаючих функцій за допомогою карт Карно	2	2
Усього за модулем №1		8	8
Модуль № 2 «Основні стандартні цифрові пристрої»			
2.1	Синтез дешифраторів та шифраторів	2	2
2.2	Синтез мультиплексорів та демюльтиплексорів	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 8 з 13	


2.3	Послідовні цифрові прилади. Елементарні автомати. Тригери.	2	2
2.4	Синтез регістрів.	2	2
2.5	Синтез лічильників.	1	1
Усього за модулем №2		9	9
Усього за навчальною дисципліною		17	17

2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навч. занять (год)	
		ЛЗ	СРС
3 семестр			
Модуль №1 «Математичні та логічні основи цифрової електроніки»			
1.1	Знайомство з можливостями та інтерфейсом САПР.	2	1
1.2	Дослідження основних логічних елементів	2	1
1.3	Дослідження універсальних базисів	2	1
1.4	Моделювання роботи переключаючих (булевих) функцій в САПР	2	1
1.5	Мінімізація переключаючих функцій методом Квайна	2	1
1.6	Мінімізація переключаючих функцій за допомогою карт Карно	2	1
1.7	Синтез комбінаційних схем	2	1
1.8	Модульна контрольна робота №1	2	3
Усього за модулем №1		16	10
Модуль № 2 «Основні стандартні цифрові пристрої»			
2.1	Дешифратори та шифратори	2	1
2.2	Мультиплектори та демюльтиплектори	2	1
2.3	Перетворювачі кодів. Цифрові компаратори.	2	1
2.4	Синтез багатовихідних комбінаційних схем	2	1
2.5	Арифметико-логічні прилади	2	1
2.6	Послідовні цифрові прилади. Елементарні автомати. Тригери.	2	1
2.7	Регістри.	2	1
2.8	Лічильники.	2	1
2.9	Модульна контрольна робота №2	2	3
Усього за модулем №2		18	11
Усього за навчальною дисципліною		34	21

2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ п/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
3 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	17
2	Підготовка до практичних занять	17
3	Підготовка до лабораторних занять	15
4	Виконання та захист РГР	10
5	Підготовка до модульних контрольних робіт	6
Усього за навчальною дисципліною		65

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 9 з 13	

2.5.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) дисципліни виконується у третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області цифрової схемотехніки. Виконання РГР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з електроніки.

Конкретна мета РГР міститься у розробці цифрового пристрою, зумовленого варіантом індивідуального завдання, методів проектування, значеннях вихідних параметрів тощо.

Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології: семінар-дискусія, мозкова атака, презентація.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Угрюмов Е.П. Цифрова схемотехніка – СПб.: БХВ – Санкт–Петербург, 2010.- 816 с.

3.2.2. Корчинський А.П. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие.-К.: КМУГА, 2000. – 276 с.

3.2.3. Точи, Рональд, Дж., Уидмер, Нил,. Цифровые системы, Теория и практика, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2004.-1024 с.

3.2.4. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства, - СПб.: БХВ – Петербург, 2004 – 512 с.

Допоміжна література


3.2.5. Уинкилсон, Барри. Основы проектирования цифровых схем. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2004 – 320 с.

3.2.6. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования – М.: Мир, 2001, - 379 с.

3.2.7. Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. – СПб.: – БХВ – Петербург, 2007. – 560 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <http://chitalnya.nung.edu.ua/osnovi-cifrovoyi-tehniki.html>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 10 з 13	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

3 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (3x7)	21	Виконання та захист лабораторних робіт (3x8)	24	
		Виконання та захист РГР	9	
Виконання завдань на практичних заняттях	4 (сумарно)	Виконання завдань на практичних заняттях	4 (сумарно)	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 16,5 балів.</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 24,5 балів.</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	13	Виконання модульної контрольної роботи №2	13	
Усього за модулем №1	38	Усього за модулем №2	50	
Семестровий екзамен				12
Усього за 3 семестр				100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).


4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання завдань на практичних заняттях (сумарно)	Виконання та захист лабораторних робіт	Виконання та захист РГР	Виконання модульної контрольної роботи	
4	3	9	12-13	Відмінно
3	2,5	7-8	10-11	Добре
2,5	2	6	8-9	Задовільно
менше 2,5	менше 2	менше 6	менше 8	Незадовільно

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 11 з 13	

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
34-38	45-50	Відмінно
29-33	38-44	Добре
23-28	30-37	Задовільно
менше 23	менше 30	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 12 з 13	

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається підсумковою семестровою рейтинговою оцінкою в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи цифрових систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.06-01-2018
		стор. 13 з 13	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				