

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
з дисципліни “Комп'ютерна логіка”
для студентів
за спеціальністю 123 “Комп'ютерна інженерія”

Тернопіль – 2021

Методичні рекомендації розроблені у відповідності з навчальним планом за спеціальністю 123 “Комп’ютерна інженерія”

Укладач: к.т.н. Тиш Є.В.

Відповідальний за випуск: зав. каф. КС, к.т.н., доц. Осухівська Г.М.

Затверджено на засіданні кафедри комп’ютерних систем та мереж
Протокол № ____ від _____ 2021р.

Схвалено та рекомендовано до друку методичною комісією факультету комп’ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № ____ від _____ 2021р.

ЗМІСТ

1. Мета та задачі дисципліни “ Комп'ютерна логіка ”, її місце в навчальному процесі	4
2. Структура дисципліни “ Комп'ютерна логіка ” за модульною системою	6
3. Організація самостійної та індивідуальної роботи студентів	8
4. Самостійна робота студента	9
5. Вимоги до оформлення лабораторних, практичних робіт та написання рефератів	11
6. Контроль знань студентів	15
7. Екзаменаційні питання з курсу “ Комп'ютерна логіка ”	16
Перелік рекомендованої літератури	20

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ “ КОМП'ЮТЕРНА ЛОГІКА ”,

ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Дисципліна “ Комп'ютерна логіка” є складовою частиною підготовки студентів за спеціальністю 123 “Комп'ютерна інженерія”.

Для успішного вивчення дисципліни “Комп'ютерна логіка” необхідні знання з попередніх дисциплін “Вища математика” , “Дискретна математика” , “Програмування”.

Мета викладання дисципліни “ Комп'ютерна логіка ”:

- ознайомлення студентів з основними поняттями та моделями, що використовуються при вивченні дискретних обчислювальних, керуючих та вимірювальних пристроїв;

- навчання методам проектування (опис, синтез, аналіз, моделювання, діагностика) комбінаційних схем, синхронних та асинхронних автоматів з пам'яттю, що є моделями дискретних обчислювальних, керуючих та вимірювальних пристроїв.

Дисципліна вивчається протягом одного семестру (четвертого для денної та заочної форми навчання). Для денної форми навчання читаються 54 годин лекцій та проводяться 54 години лабораторних занять й 18 годин практичних занять.

Вивчення дисципліни закінчується *екзаменом*.

В результаті вивчення матеріалу студенти отримують наступні основні *знання*:

- представлення інформації в цифрових автоматах (арифметичні та логічні операції над числами у двійковій та двійково-десятковій системі числення);

- основні поняття та моделі дискретних автоматів;

- загальні та спеціальні методи синтезу та аналізу комбінаційних схем в різних елементних базисах, критерії та алгоритми оптимізації схем;

- методи опису та синтезу синхронних та асинхронних автоматів з пам'яттю;

- методи контролю та діагностики, навички побудови перевіряючих та діагностуючих тестів для схем дискретних пристроїв.

Студенти в процесі роботи над матеріалами дисципліни “Прикладна теорія цифрових автоматів” отримують практику розв’язання класичних задач проектування дискретних автоматів та наступні *навички*:

- розробка опису алгоритмів роботи комбінаційних схем, синхронних та асинхронних автоматів з пам’яттю на декількох мовах (система булевих функцій, граф автомата, таблиця переходів та виходів) з врахуванням оптимальності вибору необхідного опису;

- виконання основних етапів синтезу схем з врахуванням заданого елементного базису проектування;

- забезпечення перевірки правильності результатів синтезу аналізом схем, логічним та часовим моделюванням.

Знання методів проектування цифрових автоматів має велике значення для вивчення таких наступних дисциплін, як “Комп’ютерна електроніка”, “Автоматизація проектування”.

Знання та навички, отримані в результаті вивчення даної дисципліни, можуть бути використані в процесі виконання курсових та дипломних робіт та проектів.

При проведенні лабораторних занять передбачається використання обчислювальної техніки для аналізу, синтезу та опрацювання інформації.

2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ “ КОМП’ЮТЕРНА ЛОГІКА” ЗА МОДУЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ

Дисципліна складається з двох модулів та включає наступні теми:

Тема 1. Цифрові автомати як основа побудови комп’ютерів.

Основні положення та означення комп’ютерної логіки.

Тема 2. Основні поняття алгебри логіки.

Способи задання функцій булевої алгебри. Закони та тотожності булевої алгебри. Канонічні форми функцій алгебри логіки. Алгоритм переходу від таблиць істинності до досконалих форм. Алгоритм отримання досконалих форм з довільних функцій булевої алгебри.

Тема 3. Графічні методи мінімізації функцій.

Мінімізація ДДНФ та ДКНФ картами Карно. Мінімізація ДДНФ та ДКНФ діаграмами Вейча.

Тема 4. Аналітичні методи мінімізації ДДНФ.

Метод Квайна. Метод Квайна-МакКласкі. Метод невизначених коефіцієнтів.

Тема 5. Аналітичні методи мінімізації булевих функцій спеціального вигляду.

Мінімізація ДКНФ. Мінімізація систем функцій алгебри логіки. Мінімізація частково визначених функцій.

Тема 6. Комбінаційні схеми.

Визначення комбінаційної схеми. Логічні елементи та їх характеристики. Синтез комбінаційних схем. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем. Синтез комбінаційних схем у монофункціональних базисах.

Тема 7. Методи аналізу комбінаційних схем.

Метод синхронного та асинхронного моделювання. π – алгоритм.

Тема 8. Типові комбінаційні схеми.

Суматори, шифратори, дешифратори, мультиплексори та демультимплексори, Кодоперетворювачі. Пристрої порівняння. Арифметико-логічні пристрої. Матричні помножувачі. Лінійні комбінаційні схеми

Тема 9. Тригери та комбінаційні схеми послідовного типу.

Тригери. Регістри. Лічильники.

Тема 10. Абстрактна теорія цифрових автоматів.

Поняття абстрактного цифрового автомата. Автомати Мура та Мілі. Характеристики, класифікація абстрактних автоматів та методи їх задання.

Тема 11. Декомпозиція абстрактних автоматів.

Паралельне з'єднання абстрактних автоматів. Послідовне абстрактних автоматів абстрактних автоматів. Абстрактні автомати зі зворотнім зв'язком.

Тема 12. Структурний синтез цифрових автоматів.

Постановка задачі синтезу цифрових автоматів.

Тема 13. Кодування внутрішніх станів та складність комбінаційної схеми автомата.

Тема 14. Канонічний метод структурного синтезу цифрових автоматів.

Тема 15. Принцип мікропрограмного керування. Поняття операційного та керуючого автоматів. Методи опису алгоритмів та мікропрограм.

Тема 16. Абстрактний синтез керуючих автоматів з жорсткою логікою по граф-схемі алгоритму.

Тема 17. Структурний синтез керуючих автоматів з жорсткою логікою.

Тема 18. Синтез керуючих автоматів з програмованою логікою.

Тема 19. Операційні автомати.

Структурна організація операційних автоматів. Характеристики операційних автоматів.

Тема 20. Класифікація операційних автоматів.

Операційні автомати типу I, M, IM та S.

Тема 21. Структурний синтез операційних автоматів. Операційні елементи.

Тема 22. Діагностування комбінаційних схем.

Основні діагностування комбінаційних схем. Методи діагностування.

Тема 23. Методи тестового діагностування:

метод таблиці функцій несправностей, метод суттєвих шляхів, D-алгоритм.

Тема 24. Методи тестового діагностування:

метод еквівалентної нормальної форми, метод булевих похідних.

Тема 25. Функціональне діагностування комбінаційних схем.

Структурні схеми функціонального діагностування

Тема 26. Методи функціонального діагностування.

Метод дублювання. Метод паритету. Контроль за кодом за постійною вагою. Контроль за кодом із додаванням. Метод логічного доповнення.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

До основних форм самостійної індивідуальної роботи (самостійної роботи під керівництвом викладача) студента по курсу “Комп’ютерна логіка” відносяться:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Вивчення окремих розділів згідно з рекомендованою літературою.
3. Підготовка до виконання лабораторних та практичних робіт.
4. Підготовка до тестування (контрольної роботи).
5. Підготовка до екзамену.
6. Пошук інформації з використанням мережі Internet.

Опрацювання лекційного матеріалу починається з детального розбору конспекту лекцій. На даному етапі варто розібратися в сутності кожного поняття та положення, домагатися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому, варто використовувати основну та додаткову літературу. У разі потреби, необхідно звернутися за консультацією до викладача.

При підготовці до лабораторних та практичних занять необхідно ознайомитися з графіком самостійної роботи студента та відповідними розділами курсу по конспекту лекцій та літературі.

Підготовка до тестування (контрольної роботи) та екзамену здійснюються протягом усього семестру, шляхом вивчення лекційного матеріалу, оформлення звітів лабораторних та практичних занять.

4 САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА

Перелік самостійних робіт та тем дисципліни для самостійної та індивідуальної роботи студентів денної та заочної форм навчання наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Самостійна робота студента

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу	16	8
2	Підготовка до лабораторних занять	49	8
3	Підготовка до практичних занять	9	6
4	Виконання курсової роботи	30	30
5	Підготовка до модульних тестів	5	5
6	Підготовка до складання екзамену	5	5
7	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції за два семестри:		
7.1	Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів.	-	2
7.2	Аналітичні методи мінімізації ДДНФ та ДКНФ. Метод Квайна. Метод Квайна-МакКласкі. Метод невизначених коефіцієнтів.	-	8
7.3	Аналітичні методи мінімізації функцій спеціального вигляду. Мінімізація систем функцій алгебри логіки. Мінімізація частково визначених функцій.	-	8
7.4	Синтез комбінаційних схем. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем. Синтез комбінаційних схем у монофункціональних базисах.	-	15
7.5	Аналіз комбінаційних схем. Метод синхронного та асинхронного моделювання. π – алгоритм.	-	10
7.6	Типові комбінаційні схеми.	-	20
7.7	Декомпозиція абстрактних автоматів. Паралельне з'єднання абстрактних автоматів. Послідовне абстрактних автоматів абстрактних автоматів.	-	10

	Абстрактні автомати зі зворотнім зв'язком.		
7.8	Кодування внутрішніх станів та складність комбінаційної схеми автомата.	-	10
7.9	Канонічний метод структурного синтезу цифрових автоматів.	-	20
7.10	Арифметичні операції в Д-кодах.	-	10
7.11	Шістнадцяткова система числення. ASCII-код. Юнікод.	-	10
7.12	Абстрактний синтез керуючих автоматів з жорсткою логікою по граф-схемі алгоритму.	-	15
7.13	Структурний синтез керуючих автоматів з жорсткою логікою.	-	15
7.14	Синтез керуючих автоматів з програмованою логікою.	-	15
7.15	Операційні автомати.	-	25
7.16	Методи тестового та функціонального контролю.	-	25
Усього годин		114	218

Поряд із основними темами для самостійної та індивідуальної роботи, студент також може отримати додаткові завдання для підвищення свого рейтингу, які включають:

- написання реферату по темі дисципліни;
- виступ з додатковою доповіддю по темі дисципліни на практичному занятті, конференції, науковому семінарі, олімпіаді;
- підготовка статті, роботи на конкурс;
- активна робота під час лекцій, практичних занять, консультацій та ін.

5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ, ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ТА НАПИСАННЯ РЕФЕРАТІВ

5.1 Вимоги до оформлення звітів по лабораторних та практичних роботах

Лабораторна (практична) робота – невеликий науковий звіт, що узагальнює проведену студентом роботу, яку представляють для захисту викладачу. До лабораторних (практичних) робіт пред'являється низка вимог, основною з яких є повний, вичерпний опис всієї проведеної роботи, що дозволяють судити про отримані результати, міру виконання завдання та професійної підготовки студентів.

Звіт по лабораторній (практичній) роботі друкується або пишеться студентом на одній стороні аркуша паперу формату 210x297 мм (A4). При цьому необхідно залишати поля: зліва – 25 мм, справа – 10 мм, поверх – 20 мм, знизу – 15 мм.

Звіт повинний включати наступні пункти:

1. Мета лабораторної (практичної) роботи.
2. Теоретичні відомості (основні визначення, формули).
3. Індивідуальне завдання (згідно варіанту) лабораторної (практичної) роботи.
4. Основні етапи розрахунків та результати виконання роботи.
5. Висновки.

5.2 Вимоги до написання рефератів

Реферат друкується або пишеться студентом на одній стороні аркуша паперу формату 210x297 мм (A4). При цьому необхідно залишати поля: зліва – 25 мм, справа – 10 мм, поверх – 20 мм, знизу – 15 мм. Текст друкується на машинці або принтері через півтора проміжних інтервали, середня щільність друку – 30 рядків при 35-40 знаках у кожному рядку.

Виклад змісту реферату повинний бути стислим, чітким, що виключає можливість суб'єктивного тлумачення, та вестися від першої особи множинного числа, наприклад : "приймаємо", "вибираємо" й т.д. Мова викладення повинна бути технічно грамотною, не містити жаргонних виразів та маловживаних слів. Варто користуватися єдиними та відповідними встановленими стандартом термінологією та визначеннями, а при їхній відсутності - загальноживаними в науково-технічних джерелах.

Весь текст реферату поділяють на розділи. Кожний розділ варто починати з нової сторінки. Розділи в межах реферату, а також підрозділи та пункти мають порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки наприкінці, наприклад: 1 – перший розділ; 2 – другий розділ; 2.1 – перший підрозділ другого розділу; 2.1.1 – перший пункт першого підрозділу другого розділу. Вступ та висновок не нумеруються та виконуються великими літерами.

Заголовки розділів пишуть великими літерами посередині тексту. Заголовки підрозділів пишуть з абзацу, відступаючи зліва 15 мм, малими літерами (крім першої великої). У заголовку не допускаються переноси слів. Пропуски над заголовками та під ними – 2 см. Точку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, тоді їх розділяють точкою. Заголовок підкреслювати не можна.

Нумерація сторінок повинна бути наскрізна. Номер сторінки проставляється арабськими цифрами в середині верхнього поля сторінки. На титульному аркуші число 1 не ставиться.

Текст реферату ілюструється схемами, графіками, таблицями. Всі ілюстрації іменуються рисунками, що нумеруються послідовно в межах розділу арабськими цифрами. Номер рисунка повинен складатися з номера розділу та порядкового номера рисунка, розділених крапкою (наприклад, "Рис.2.5" – п'ятий рисунок другого розділу). Рисунки повинні бути чіткими і виконаними тільки чорними, синіми або фіолетовими чорнилами, пастою або тушшю, а також із використанням принтера. Кожний рисунок повинен супроводжуватися змістовним підписом. Підписи під рисунками або надписи над таблицями

повинні бути стислими та пояснювати основний зміст. Підпис пишеться під рисунками в один рядок із номером.

Рекомендується весь матеріал, що пояснює рисунок, наводити в підрисунковому тексті, а не користуватися вільним місцем на рисунку. На всі ілюстрації повинні бути посилання в тексті. Посилання на раніше згадані ілюстрації та таблиці дають із скороченим словом “дивитися” (наприклад: “див. рис. 1”).

Таблицю використовують для оформлення цифрового матеріалу та наводять після першого згадування про неї в тексті. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово “Таблиця” у тексті пишуть цілком, якщо таблиця не має номера, та скорочено, якщо має номер, наприклад: “...у табл. 1.2”. Таблиці повинні нумеруватися в межах розділу арабськими цифрами. Над лівим верхнім кутом таблиці поміщають напис “Таблиця” із вказівкою порядкового номера таблиці. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад: “Таблиця 2.4” – четверта таблиця другого розділу. Якщо в записах тільки одна таблиця, тоді її не нумерують.

Кожна таблиця повинна мати заголовок. Заголовок та слово “Таблиця” починають з великої літери. Заголовок не підкреслюють та виконують після слова “Таблиця” з номером таблиці через дефіс в тому самому рядку над таблицею. Заголовки граф таблиць повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення з заголовком, та з великих, якщо вони самостійні. Робити заголовки таблиці по діагоналі не дозволяється. Висота рядків повинна бути не менше 8 мм. Графу “№ п/п” у таблицю включати по можливості не слід.

Таблицю розміщують таким чином, щоб її можна було читати без повороту реферату або з поворотом по годинниковій стрільці. При великій кількості рядків допускається перенесення таблиці на інший аркуш. При цьому заголовок поміщають тільки в її першій частині, над іншими частинами пишуть: “продовження таблиці ___” з вказівкою номера таблиці. Якщо повторюваний у графі таблиці текст складається з одного слова, його

припускається заміняти лапками; якщо з двох або більш слів, то при першому повторенні його заміняють словами “Те ж”, а далі – лапками.

Ставити лапки замість повторюваних цифр, знаків, марок, математичних символів не можна. Якщо цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не наводять, тоді в ньому ставлять прочерк.

Формули в рефераті (якщо їх більш однієї) нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Номер ставиться з правого боку аркуша на рівні нижнього рядка формули в круглих дужках, наприклад: (3.1) – перша формула третього розділу. Посилання на формулу вказують порядковим номером формули в круглих дужках, наприклад, “... у формулі (2.1)”. Символи та числові коефіцієнти варто наводити безпосередньо під формулою, зі слова “де” без двокрапки після нього, в тій же послідовності, у якій вони подані у формулі.

Рівняння та формули варто виділяти з тексту вільними рядками. Якщо рівняння не поміщається в один рядок, воно повинно бути перенесене після знаків “ = ” або “ + ”, “ - ”, “ * ”, “ : ”. Кожна формула, крім найбільш простих, повинна мати посилання на джерело, з якого вона взята, якщо вона не виводиться автором.

У перелік використаних джерел включають усі використані джерела в порядку появи посилань на них у тексті пояснювальної записки. При посиланні в тексті на використовувану літературу вказують порядковий номер, виділений двома квадратними дужками за списком джерел, наприклад [20].

Остаточний оформлений реферат підлягає доповіді в режимі співбесіди з викладачем.

6 КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни «Комп'ютерна логіка» включає поточний контроль успішності, модульний контроль та складання підсумкового екзамену у 4 семестрі.

Для модульного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу, що вивчається під час аудиторних занять та самостійної роботи, передбачено проведення модульної контрольної роботи у вигляді тестування за допомогою засобів електронного навчання в системі ATutor.

7 ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ З КУРСУ “КОМП’ЮТЕРНА ЛОГІКА”

1. Основні задачі теорії автоматів. Предмет та задачі курсу.
2. Абстрактні автомати та поняття алгоритму.
3. Представлення інформації в цифрових автоматах.
4. Системи числення та поняття коду.
5. Вибір системи числення.
6. Формальні правила двійкової арифметики.
7. Переведення числової інформації з одної позиційної системи числення в іншу.
8. Системи числення з від’ємною основою.
9. Представлення від’ємних чисел.
10. Похибки представлення чисел.
11. Логічні основи цифрових пристроїв. Основні поняття алгебри логіки.
Властивості елементарних функцій алгебри логіки.
12. Аналітичне представлення функцій алгебри логіки.
13. Досконалі нормальні форми.
14. Системи функцій алгебри логіки.
15. Числове та геометричне представлення логічних функцій.
16. Спрощення та мінімізація логічних функцій.
17. Метод Квайна та імплікантні матриці.
18. Метод Карно (діаграми Вейча).
19. Мінімізація булевих функцій методом Квайна-Мак-Класкі.
20. Мінімізація логічних функцій методом Порецького-Блейка.
21. Мінімізація булевих функцій методом Нельсона.
22. Мінімізація булевих функцій методом самопонижуючих циклів.
23. Мінімізація монотонних функцій.
24. Арифметичні та логічні операції над числами у двійковій системі числення.
25. Додавання двійкових чисел.

26. Алгебраїчне додавання чисел, представлених у формі з фіксованою комою.
27. Переповнення розрядної сітки.
28. Модифікований прямий, зворотний та додатковий код.
29. Алгебраїчне додавання чисел, що представлені у формі з плаваючою комою.
30. Множення двійкових чисел. Методи множення двійкових чисел.
31. Множення чисел, що представлені у формі з фіксованою комою.
32. Множення чисел, що представлені у формі з плаваючою комою.
33. Прискорення операції множення.
34. Ділення двійкових чисел.
35. Ділення чисел, що представлені у формі з фіксованою комою.
36. Ділення чисел, що представлені в формі з плаваючою комою.
37. Оцінка точності виконання арифметичних операцій.
38. Похибка заокруглення.
39. Поняття двійково-кодованих систем (Д-коди).
40. Представлення десяткових чисел в Д-кодах.
41. Формальні правила порозрядного додавання в Д-кодах.
42. Представлення від'ємних чисел в Д-кодах.
43. Виконання операцій додавання та віднімання чисел в Д-кодах.
44. Множення чисел в Д-кодах.
45. Ділення чисел в Д-кодах.
46. Переведення чисел з Д-коду в двійковий та з двійкового в Д-код.
47. Неосновні арифметичні операції в цифрових автоматах.
 - 47.1. Операція отримання квадратного кореня.
 - 47.2. Обчислення сум парних добутоків.
 - 47.3. Арифметика комплексних чисел.
 - 47.4. Методи обчислення елементарних функцій.
48. Виконання арифметичних операцій в системах спеціального призначення.
 - 48.1. Арифметичні операції в системі числення з цифрами 1,1.
 - 48.2. Арифметичні операції в мінус-двійковій системі числення.

- 48.3. Арифметичні операції в системі залишкових класів.
49. Абстрактні автомати та їх зв'язок з формальними мовами та граматиками.
50. Основні поняття формальних мов та граматик та їх класифікація за Хомським.
51. Пристрої розпізнавання та автомати.
52. Концепція породження та розпізнавання.
53. Машини Тьюринга. Основні поняття.
54. Машини Тьюринга з двома виходами.
55. Машини Тьюринга та лінійно-обмежені автомати.
56. Автомати з магазинною пам'яттю та нескінченні мови.
57. Мережа Петрі як засіб моделювання автоматів. Призначення та загальна характеристика мереж Петрі.
58. Структура та методи представлення мереж Петрі.
59. Аналіз мереж Петрі.
60. Моделювання алгоритмів за допомогою мереж Петрі.
61. Розширені мережі Петрі.
62. Мережі Петрі та регулярні мови.
63. Перетворення скінченного автомата в мережу Петрі.
64. Комбінаційні схеми.
65. Методи аналізу та синтезу комбінаційних схем.
66. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем.
67. Характеристики комбінаційних схем.
68. Аналіз комбінаційних схем методом п-алгоритму.
69. Аналіз комбінаційних схем методами синхронного та асинхронного моделювання.
70. Системи (серії) логічних елементів та їх основні характеристики.
71. Синтез комбінаційних схем з врахуванням обмежень на коефіцієнт розгалуження по виходу.
72. Синтез комбінаційних схем з врахуванням обмежень на коефіцієнт об'єднання по входу.
73. Проектування комбінаційних схем на дешифраторах та мультиплексорах.

- 74.Проектування комбінаційних схем на ПЗП.
- 75.Абстрактна теорія цифрових автоматів. Основні поняття та визначення.
Способи опису та завдання автоматів.
- 76.Зв'язок між моделями Мілі та Мура.
- 77.Мінімізація кількості внутрішніх станів повністю визначених автоматів.
- 78.Асимптотичні методи синтезу схем перемикання.
- 79.Структурний синтез цифрового автомата. Задачі синтезу цифрового автомата. Теорема про структурну повноту.
- 80.Композиція автоматів та структурні схеми.
- 81.Умови коректності та правильності побудови схем.
- 82.Елементарні цифрові автомати (тригери) та їх властивості.
- 83.Канонічний метод структурного синтезу цифрового автомата.
- 84.Синтез автоматів з застосуванням методу часових функцій.
- 85.Структурний синтез економічних схем автоматів з пам'яттю.
- 86.Кодування внутрішніх станів цифрового автомата. Гонки в автоматі.
- 87.Кодування внутрішніх станів та складність комбінаційної схеми автомата.
- 88.Алгоритм кодування для Д-тригерів.
- 89.Евристичний алгоритм кодування.
- 90.Захист інформації. Правила побудови систем захисту інформації.
- 91.Апаратні засоби захисту інформації.
- 92.Програмні засоби захисту інформації.
- 93.Мікропрограми автоматів. Принцип мікропрограмного керування.
- 94.Поняття операційного та керуючого автоматів.
- 95.Методи опису алгоритмів та мікропрограм.
- 96.Операційні елементи.
- 97.Синтез мікропрограмних автоматів по граф-схемі алгоритму.
- 98.Синтез автомата Мілі та Мура.
99. Структурний синтез мікропрограмних автоматів Мура та Мілі.
100. Проблеми відображення часу при проектуванні цифрових автоматів:

- 100.1. Модель тактувального дискретного автомата.
- 100.2. Вибір параметрів сигналів тактування.
- 100.3. Порівняння методів тактування автоматів.
- 100.4. Абсолютна та відносна шкала часу.
- 100.5. Характеристики сигналів в абсолютній шкалі часу.
- 100.6. Характеристики сигналів у відносній шкалі часу.
- 101. Основні поняття контролю роботи цифрових автоматів.
- 102. Загальні методи функціонального контролю цифрових автоматів (дублювання та мажоркування).
- 103. Функціональний контроль цифрових автоматів при використанні лінійних групових кодів: контроль комбінаційних схем, контроль автоматів з пам'яттю, корекція помилок в автоматах з пам'яттю.
- 104. Тестовий контроль.
- 105. Елементи теорії самоперевіряючих цифрових автоматів:
 - 105.1. Поняття самоперевіряючого дискретного пристрою.
 - 105.2. Самоперевіряючі схеми стиснення.
 - 105.3. Самоперевіряючі схеми вбудованого контролю для рівновагових кодів.
 - 105.4. Самоперевіряючі схеми вбудованого контролю для роздільних кодів.
- 106. Самодіагностуючі обчислювальні системи.
- 107. Криптографічні методи захисту інформації.
- 108. Надійність засобів захисту інформації.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Навчально-методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерна логіка» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямом 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» (3 семестр) / Уклад. Тиш Є.В. – Тернопіль: ТНТУ ім.І.Пулюя, 2016. – 156 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни „Комп'ютерна логіка” (4 семестр) для студентів денної форми навчання за спеціальністю 123 „Комп'ютерна інженерія”) / Уклад. Тиш Є.В. – Тернопіль: ТНТУ ім.І.Пулюя, 2018. – 77 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Комп'ютерна логіка» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»/ Уклад. Тиш Є.В. – Тернопіль: ТНТУ ім.І.Пулюя, 2016. – 126 с.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Комп'ютерна логіка» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»/ Уклад. Тиш Є.В. – Тернопіль: ТНТУ ім.І.Пулюя, 2016. – 64 с.
5. Методичні вказівки по виконанню курсових робіт з дисципліни „Комп'ютерна логіка” для студентів денної форми навчання за спеціальністю 123 „Комп'ютерна інженерія”/ Уклад. Тиш Є.В. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2020. – 28 с.

Базова

1. Лупенко С.А., Тиш Є.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. - Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 247 с.
2. Лупенко, С.А. Комп'ютерна логіка [Текст] / С.А. Лупенко, Пасічник, Є.В. Тиш. – Львів: Видавництво «Магнолія - 2006», 2015. – 354 с.
3. Савельев А. Я. Основы информатики: Учеб. для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 328 с.
4. Самофалов К.Г. и др. Прикладная теория цифровых автоматов.- Киев: Высш. школа, 1987.

Допоміжна

4. Баранов, С.И. Синтез микропрограммных автоматов (граф-схемы и автоматы). Издание второе, переработанное и дополненное [Текст] / С.И. Баранов. – Ленинград : Энергия, 1979. – 232 с.
5. Бондаренко, М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підручник [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 480с.

6. Брауэр, В. Введение в теорию конечных автоматов [Текст] / В. Брауэр; перевод с английского под редакцией Ю.И. Журавлева. – М.: Радио и связь, 1987. – 392с.
7. Воробйова, О.М. Основи схемотехніки: у двох частинах: навч. посібник [Текст] / О.М. Воробйова, В.Д. Іванченко. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004. – Ч. 2. – 172с.
8. Глушков, В.М. Синтез цифровых автоматов [Текст] / В.М. Глушков. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962.
9. Емеличев, В.А. Лекции по теории графов [Текст] / В.А. Емеличев, О.И. Мельников. – М.: Наука, 1990.
10. Закревский, А.Д. Алгоритмы синтеза дискретных автоматов [Текст] / А.Д. Закревский. – М.: Наука, 1971. – 512 с.
11. Захаров, Н.Г. Синтез цифровых автоматов: учебное пособие [Текст] / Н.Г. Захаров, В.Н. Рогов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003.
12. Карпов, Е.А. Теория автоматов [Текст] / Е.А. Карпов. – СПб.: Питер, 2003. – 208 с.
13. Кочубей О.О., Сопільник О.В. Прикладна теорія цифрових автоматів: Логічні основи: [Текст] навчальний посібник – Д.: РВВ ДНУ; вид-во ДНУ, 2009. – 264 с.
14. Лупал, А.М. Теория автоматов: учеб. пособие [Текст] / А.М. Лупал. – СПб.: СПбГУАП, 2000. – 119 с.
15. Нікольський, Ю.В. Дискретна математика: підручник [Текст] / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: Магнолія 2006, 2007. – 608с.
16. Поспелов, Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем [Текст] / Д.А. Поспелов. – М.: Энергия, 1974.
17. Савельев, А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов: учебник для вузов [Текст] / А.Я. Савельев. – М.: Высшая школа, 1987. – 272с.
18. Фридман, А. Теория и проектирование переключательных схем [Текст] / А. Фридман, П. Менон. – М.: Мир, 1978.
19. Хопкрофт, Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.: пер. с англ. [Текст] / Д. Хопкрофт, Р. Мотванн, Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2002. – 528 с.
20. Якубовский, С.В. Аналоговые и цифровые интегральные схемы [Текст] / С.В. Якубовский. – М.: Советское радио, 1979.

Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Ком'ютерна логіка» – [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://dl.tntu.edu.ua/content.php?cid=2401>.
2. Чегренець В.М., Руденко Н.В. Комп'ютер та комп'ютерна арифметика. – К.: Державний Університет Телекомунікацій, Навчальнонауковий Інститут Телекомунікацій та Інформатизації, 2016. — [Електронний ресурс] – режим доступу: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1496_60192463.pdf.

3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни "Обчислювальна техніка" для студентів денної форми навчання за спеціальністю "Комп'ютерна інженерія" // Кременчуцький національний університет. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kdu.edu.ua/lekcii/2_0.pdf?PHPSESSID=sd7m7q536cissn8se0ukiv00q7.
4. Коштoев В.В., Кипиани К.К.. Основы прикладной теории цифровых автоматов. Учебное пособие. – Тбилиси, 1998. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj463/file13988/view129999.html>.
5. Информационные основы компьютерной техники // – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ksm.nau.edu.ua/shemotehnika/tema1.1.php> 25.
6. Бабич Н.П. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. — [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.cdx.ru/bookinfo-babich-np/babich-npkompyuternaya-skhemotekhnika-metody-postroeniya-i-proektirovaniya-uchebnik-razdel-1.html?start=38>.