

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

Йолана Голик
_____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	1(бакалавр)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	«Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Дискретна математика» для здобувачів вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

„20” квітня 2024 року – 13 с.

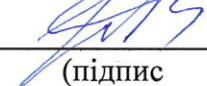
Розробники: старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж
Ганна ТЮТЮННИКОВА;
старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж
Тетяна СОВГА.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

протокол № 9 від «24» квітня 2024 р.

Завідувач кафедри  Петро ГОРВАТ
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 5 від «20» червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА
(підпис)

© Ганна ТЮТЮННИКОВА, Тетяна СОВГА, 2024 р.
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2024 р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120 год	2-й	2-й
Кількість модулів – 2	Семестр	
	3-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 годин самостійної роботи студента – 3,5 годин	Лекції	
	36 год	12 год
	Практичні (семінарські)	
	24 год	6 год
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні	
	–	–
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	60 год	102 год
	Індивідуальна робота	
	–	–

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни “Дискретна математика” – вивчення методів подання чисел в ЕОМ, ознайомлення та оволодіння сучасними методами дискретної математики, основ математичної логіки, аналізу та синтезу цифрових операційних та керуючих автоматів.

Вивчення даної дисципліни дає студентам необхідну теоретичну і практичну підготовку для того, щоб вміти розробляти і аналізувати алгоритми переробки дискретної інформації складних процесів, складати структурні схеми комбінаційних логічних схем, ефективно розв’язувати практичні задачі з прикладної теорії цифрових автоматів з використанням ЕОМ.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та спеціальних (фахових) (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Дискретна математика» є опанування студентами курсу навчальних дисциплін:

- ОК7 “Вища математика”;
- ОК 8 “Комп’ютерні та комунікаційні технології”;
- ОК10 “Фізика”;
- ОК 14 “Електронні кола”.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.	ПРН6
Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп’ютерної графіки.	ПРН12

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Дискретна математика»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вміння застосовувати методи мінімізації логічних функцій для отримання мінімальної ДНФ при побудові комбінаційних схем, зокрема, на елементах різних базисів із використанням новітніх комп’ютерних технологій.	ПРН6
Вміти розробляти і аналізувати алгоритми переробки дискретної інформації складних процесів, складати структурні схеми комбінаційних логічних схем, проводити синтез та моделювання роботи схем в середовищі Electronics Workbench.	ПРН12

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- реферати для виступу на практичних заняттях;
- звіти за результатами виконання самостійних завдань практичних робіт та їх захист;
- залік.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю для оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальний контроль при проведенні всіх видів занять;
- самоконтроль при оформленні звітів з практичних робіт;
- взаємний контроль шляхом перевірки виконання завдань самостійної роботи;
- письмова контрольна робота;
- залік.

Форми поточного контролю: індивідуальний контроль, самоконтроль та взаємний контроль.

Форма модульного контролю: модульна контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

5.3 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1):

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1, ПР1	T2, ПР2	T3, ПР3, ПР4	T4, ПР5	40	100
15	10	20	15		

T1, T2, T3, T4– теми, ПР – практичні роботи

5.4 Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2):

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T5, ПР6	T6, ПР7	T7, ПР8	T8, ПР9, ПР10	40	100
15	10	15	20		

T5, T6, T7, T8– теми, ПР – практичні роботи

5.5 Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів	Кількість	Максимальна кількість балів
Практичні заняття	5	45	5	45
Реферат, презентація за тематикою навчальної дисципліни.	1	15	1	15
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

5.6 Критерії оцінювання проміжного модульного контролю

Основою модульного контролю є виконання контрольної роботи. Кожна модульна контрольна робота виконуються студентами денної форми навчання під час аудиторних лекційних занять, а студентами заочної форми навчання – за рахунок часу, виділеного для самостійної роботи.

Кожна модульна контрольна робота містить 4 завдання. Із них два завдання направлені на визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу і оцінюються від 0 до 10 балів кожне. Два завдання є практичними для перевірки набутих студентом навичок і оцінюються від 0 до 10 балів.

Завдання для визначення рівня засвоєння теоретичного матеріалу надаються у вигляді окремих питань із програми дисципліни (див. розділ 6 робочої програми), на які необхідно дати розширену відповідь. Перелік питань, які виносяться на модульний контроль, міститься у конспекті лекцій після кожної теми та у вигляді завдань для самостійної роботи у методичних вказівках до виконання практичних робіт.

При модульному контролі оцінюються і результати виконання практичних робіт. Практичні завдання полягають у виконанні невеликих завдань та в розв'язуванні типових задач за програмою дисципліни. Результати виконання практичних робіт оцінюються за оформленими звітами. Кожна виконана практична робота оцінюється від 0 до 15 балів.

5.7 Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання заліку допускаються лише студенти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35. Залік з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо його підсумкова рейтингова оцінка не менша 60 балів. У такому разі його рейтингова оцінка є й оцінкою заліку. Студент може підвищити на заліку свою оцінку, але при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена. Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни проводиться за прийнятою у ВУЗі шкалою.

Шкала оцінювання (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен (диф. залік)	Залік
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Необхідною умовою допуску до підсумкового заліку є відсутність заборгованостей з виконання практичних робіт та написання студентом модульних контрольних робіт.

Завдання для складання заліку формуються для кожного студента індивідуально із тих питань та завдань, які не були виконані ним (або були виконані недостатньо) під час проходження поточного та проміжного контролю відповідно до наведеної вище таблиці оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни.

6 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Теорія множин. Множини. Основні поняття теорії множин. Способи задання множин. Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна. Основні закони алгебри множин. Розбиття і покриття множин. Декартовий добуток множин. Теорія рівнянь. Алгоритми розв'язання рівнянь та систем рівнянь. Метод математичної індукції.

Тема 2. Булеві функції. Деякі поняття та визначення булевої алгебри. Способи задання булевих функцій. Елементарні булеві функції. Булеві функції від однієї і двох змінних. Табличне представлення функцій алгебри логіки. Принцип суперпозицій булевих функцій. Аксиоми та закони булевої алгебри. Пріоритет операцій. Рівносильність формул. Принцип двоїстості. Самодвоїсті функції.

Тема 3. Спеціальні форми подання булевих функцій. Аналітичне подання булевих функцій. Нормальні форми – диз'юнктивна та кон'юнктивна. Алгоритми знаходження ДНФ (КНФ) та зведення ДНФ (КНФ) до досконалої ДНФ (КНФ) форми. Диз'юнктивне та кон'юнктивне розвинення. Зв'язок між ДДНФ та ДКНФ. Канонічні форми представлення булевих функцій. Алгебра Жегалкіна. Канонічний поліном Жегалкіна. Правило побудови полінома Жегалкіна. Функція Шеффера та Пірса.

Тема 4. Функціонально повні булеві функції. Класи функцій. Функціональна повнота булевих функцій. Теорема Поста-Яблонського. Дослідження булевої функції на монотонність та лінійність.

Модуль 2

Тема 5. Застосування булевих функцій в теорії контактних та логічних схем. Контактні схеми. Схеми із логічних елементів. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Моделювання роботи контактних схем в середовищі Electronics Workbench.

Тема 6. Мінімізація логічних функцій. Основні поняття та означення. Аналітичний метод. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класкі. Метод Петрика. Мінімізація функцій в базисах I-НЕ і АБО-НЕ.

Тема 7. Метод мінімізуючих карт. Мінімізація за допомогою карт Вейча. Мінімізація за допомогою карт Карно. Мінімізація за допомогою К-карт. Мінімізація частково визначених логічних функцій.

Тема 8. Проектування комбінаційних схем. Основні поняття. Напівсуматори. Повні двійкові суматори. Побудова комбінаційної схеми суматора та моделювання роботи схеми з використанням Electronics Workbench. Проектування комбінаційних схем на шифраторах і дешифраторах. Проектування комбінаційних схем на мультиплексорах і демультиплексорах.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост.		робота	лекції	практ.	лабор.	індивід.	самост.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Тема 1. Теорія множин.	13	4	2			7	13	1	1				11
Тема 2. Булеві функції.	13	4	2			7	13	1					12
Тема 3. Спеціальні форми подання булевих функцій.	20	6	6			8	17	2	1				14
Тема 4. Функціонально повні булеві функції.	12	2	2			8	17	2	1				14
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 1	60	18	12			30	60	6	3				51
Модуль 2													
Тема 5. Застосування булевих функцій в теорії контактних та логічних схем.	13	4	2			7	13	1	1				11
Тема 6. Мінімізація логічних функцій.	15	4	4			7	14	1					13
Тема 7. Метод мінімізуючих карт.	16	4	4			8	16	2	1				13
Тема 8. Проектування комбінаційних схем.	14	4	2			8	17	2	1				14
Модульна контрольна робота	2	2											
Разом за модуль 2	60	18	12			30	60	6	3				51
Разом за семестр	120	36	24			60	120	12	6				102

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна.	2	1
2	Табличне представлення функцій алгебри логіки.	2	
3	Аналітичне представлення функцій алгебри логіки. Побудова ДНФ та КНФ.	4	1
4	Алгебра Жегалкіна. Побудова полінома Жегалкіна.	2	1
5	Функціонально повні системи логічних функцій. Класи функцій.	2	
6	Моделювання роботи контактних схем в середовищі Electronics Workbench.	2	1
7	Методи мінімізації функцій алгебри логіки за допомогою карт Карно та діаграм Вейча.	2	
8	Мінімізація булевих функцій. Аналітичний метод. Метод Квайна-Мак-Класкі. Мінімізація частково визначених булевих функцій.	2	
9	Повні двійкові суматори та моделювання їх роботи з використанням Electronics Workbench.	2	1
10	Проектування комбінаційних схем на шифраторах і дешифраторах, мультиплексорах, демультиплексорах.	4	1
Разом		24	6

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Основні закони алгебри множин. Розбиття та покриття множин. Декартовий добуток множин.	7	11
2	Принцип суперпозицій булевих функцій. Принцип двоїстості. Самодвоїсті функції.	7	12
3	Диз'юнктивне та кон'юнктивне розвинення. Зв'язок між ДДНФ та ДКНФ.	4	8
4	Канонічні форми представлення булевих функцій.	4	6
5	Дослідження булевої функції на монотонність та лінійність.	8	14
6	Послідовне та паралельне з'єднання провідників.	6	11
7	Мінімізація за допомогою К-карт.	6	13
8	Мінімізація булевих функцій. Метод Петрика.	6	6
9	Мінімізація функцій в базисах І-НЕ і АБО-НЕ.	6	7
10	Напівсуматори. Повні двійкові суматори	6	14
Разом		60	102

7 ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Для лекційних занять використовується мультимедійна аудиторія із комп'ютером, відеопроєктором Epson EB-530(V11H673040), проєкційний екран MRS-HD-100D, аудіо системою Phillips TAB5105/12, комп'ютерним планшетом Huion New 1060Plus та відеокамерою Logitech Webcam HD C930 e(960-000972)

Програмне забезпечення: комп'ютерні робочі місця зі спеціальним програмним забезпеченням для моделювання роботи комбінаційних схем в середовищі Electronics Workbench, система електронного навчання Moodle <https://moodle.uzhnu.edu.ua>, внутрішня корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/>

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Тютюнникова Г.С., Совга Т.С. Методичні вказівки та завдання до практичних робіт з курсу „Дискретна математика” для студентів 2-го курсу інженерно-технічного факультету, спеціальності „Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка”. – Ужгород: Вид-во ПП «АУТДОР-ШАРК», 2024. – 52с.
2. Балого С.І. Дискретна математика: навч. посіб. / С.І. Балого. – Ужгород: Вид-во ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 124 с.
3. Борисенко О.А. Дискретна математика: підручник / О.А. Борисенко. – Суми: Вид-во «Університетська книга», 2017. – 254 с.
4. Коцовський В. М. Основи дискретної математики: навч. посіб. / В.М. Коцовський. –Ужгород: Рік-У, 2020. — 123 с.
5. Матвієнко М.П. Дискретна математика: підручник. – Київ: Вид-во «Ліра», К. 2017. – 324 с.
6. Матвієнко М.П., Шаповалов С.П. Математична логіка та теорія алгоритмів: навч. посіб. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с.
7. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: підручник (3-те вид.) / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів: "Магнолія-2006", 2015. – 432 с.

8.2 Допоміжна література

1. Король І.Ю., Тютюнникова Г.С. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з курсу „Комп’ютерна логіка” для студентів 2-го курсу інженерно-технічного факультету, напряму підготовки „Комп’ютерна інженерія”. – Ужгород: Вид-во ПП «АУТДОР-ШАРК», 2019. – 68с.
2. Дичка І.А. Основи прикладної теорії цифрових автоматів: підручник / І.А. Дичка, В.П. Тарасенко, М.В. Онай. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 508 с.
3. Олійник Л. О. Дискретна математика: навч. посіб. / Л.О. Олійник. – Дніпродзержинськ: "ДДТУ", 2015. – 267 с.
4. Федоренко Н.Д. Дискретна математика: навчальний посібник у двох частинах / Н.Д. Федоренко та ін. – Ч. 1. – К.: КНУБА, 2014 – 104 с.