

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**
Кафедра комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з навчально-виховної
роботи
Галина ЄВСЄВА

Вересень 2021 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Дискретні структури

спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма	«Комп'ютерні науки»
освітній ступінь	бакалавр
форма навчання	денна
розробники	Осипчук Микола Миколайович, Семенець Сергій Миколайович

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Дискретні структури» є нормативною компонентою циклу загальної підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Предметом вивчення дисципліни є перемикальні функції і основані на них комбінаційні логічні схеми. Знання, що дає вивчення даної дисципліни є теоретичною основою методів аналізу та структурного синтезу цифрових комп'ютерних елементів, вузлів та пристроїв.

Згідно з навчальною програмою дисципліни «Дискретні структури» розглядаються наступні основні питання: перемикальна функція (ПФ); логічний простір та таблиці відповідності ПФ; набір часткових значень ПФ; елементарні перемикальні функції; логічні базиси ПФ; нормальні форми ПФ; задача мінімізації ПФ; методи мінімізації ПФ; мінімальна диз'юнктивна нормальна форма ПФ; карти Карно; загальний алгоритм мінімізації ПФ за картами Карно; типові логічні елементи; інвертор, кон'юнктор, диз'юнктор, згортка за модулем 2, елементи Шеффера і Даггера; функціональні базиси логічних елементів; базиси Буля, Шеффера і Даггера; комбінаційні логічні схеми (КЛС); характеристичне рівняння КЛС; задачі аналізу та синтезу у КЛС.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	16		16
лабораторні роботи			
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	37		37
підготовка до контрольних заходів	3		3
виконання курсового проекту або роботи			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20
підготовка до екзамену			
Форма підсумкового контролю			Залік

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - забезпечення математичної підготовки, необхідної для засвоєння подальших математичних та спеціальних дисциплін, а також при розробці та використанні інформаційних систем.

Завдання дисципліни - вивчення математичних основ сучасних комп'ютерних інформаційних технологій; вироблення у студентів вміння використовувати методи моделювання, аналізу та синтезу дискретних об'єктів.

Пререквізити дисципліни. «Математичний аналіз», «Дискретна математика».

Постреквізити дисципліни. «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Теорія алгоритмів», «Теорія прийняття рішень».

Компетентності.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК-1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.

Програмні результати навчання:

ПР-1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР-2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основи теорії перемикальних функцій;
- методи нормалізації перемикальних функцій;
- логічні базиси перемикальних функцій;
- методи мінімізації перемикальних функцій;
- типові логічні елементи;
- методи аналізу та синтезу комбінаційних логічних схем.

вміти:

- ставити та розв'язувати задачі аналізу і синтезу дискретних об'єктів;
- складати нормальні форми перемикальних функцій;
- виконувати мінімізацію перемикальних функцій;
- здійснювати аналіз та синтез комбінаційних логічних схем;
- розробляти математичні моделі дискретних об'єктів, пов'язаних з професійною діяльністю.

Методи навчання: словесні методи (лекція); наочні методи (ілюстрація, демонстрація); практичні методи (вправа, практична робота).

Форми навчання: фронтальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Дискретні структури					
Перемикальні функції.	11	2			9
Нормальні форми перемикальних функцій.	16	2	4		10
Мінімізація перемикальних функцій.	18	4	4		10
Логічні елементи.	19	4			15
Комбінаційні логічні схеми.	26	4	6		16
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14		60
Усього годин	90	16	14		60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ заняття	Тема занять	Кількість годин
1	Перемикальні функції. Предмет і задачі дисципліни. Визначення перемикальної функції. Логічний простір перемикальних функцій. Способи завдання перемикальної функції. Логічний вираз та таблиця відповідності. Набір часткових значень перемикальної функції. Повністю та частково визначена перемикальна функція. Елементарні перемикальні функції. Інверсія, кон'юнкція, диз'юнкція, складання за модулем 2, функції Шеффера і Даггера. Функціонально повні системи ПФ. Логічні базиси перемикальних функцій. Базиси Буля, Жегалкіна, Шеффера і Даггера.	2
2	Нормальні форми перемикальних функцій. Визначення первинного терму. Елементарні кон'юнкція та диз'юнкція. Диз'юнктивна нормальна форма та кон'юнктивна нормальна форма перемикальної функції.	2

	Конституенти 0 та 1. Доскональна диз'юнктивна нормальна форма та доскональна кон'юнктивна нормальна форма перемикальної функції. Визначення мінімальної диз'юнктивної нормальної форми перемикальної функції.	
3-4	Мінімізація перемикальних функцій. Постановка задачі мінімізації перемикальних функцій. Метод і карти Карно. Правильна область та мінімальне покриття одиниць перемикальної функції. Загальний алгоритм мінімізації перемикальної функції за картою Карно. Приклади мінімізації перемикальних функцій 2, 3 та 4 аргументів.	4
5-6	Логічні елементи та функціональні бази. Визначення логічного елемента. Типові логічні елементи. Інвертор, кон'юнктор, диз'юнктор. Елементи Шеффера і Даггера. Умовні графічні позначення, таблиці відповідності та характеристичні рівняння логічних елементів. Функціональні бази логічних елементів. Бази Буля, Шеффера і Даггера.	4
7-8	Комбінаційні логічні схеми. Визначення комбінаційної логічної схеми (КЛС) як логічного пристрою без пам'яті. Характеристичне рівняння КЛС. Аналіз та структурний синтез комбінаційних логічних схем. Побудова КЛС в заданому функціональному базисі.	4
	Усього годин	16

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ занять	Тема занять	Кількість годин
1-2	Побудова нормальних форм перемикальних функцій.	4
3-4	Мінімізація перемикальних функцій.	4
5-7	Обчислення булевих функцій.	6
	Усього годин	14

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	37
2	Підготовка до контрольних заходів	3
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20
	- Історичний огляд розвитку теорії дискретних структур.	4
	- Частково задані перемикальні функції.	4
	- Конституенти 0 та 1 перемикальних функцій.	4
	- Логічний базис Жегалкіна.	4
	- Бінаризація опису станів цифрового автомату.	4

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Основними методами контролю знань студентів є усний, письмовий і графічний контроль, а також методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Структура оцінювання видів навчальної роботи студента

Змістовий модуль 1. Дискретні структури

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Виконання практичних робіт:	60 (20 балів × 3 роботи)
	1. Побудова нормальних форм перемикальної функції.	20
	2. Мінімізація перемикальних функцій.	20
	3. Структурний синтез комбінаційних логічних схем.	20
2	Контрольна робота.	40 (20 балів × 2 питання)
Разом		100

Критерії оцінювання практичних робіт

Максимальна кількість балів за виконання однієї практичної роботи – 20. Загальна кількість робіт – 3.

Кількість балів «20» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. Розв'язання задач виконано логічно, послідовно, отримано правильні результати. Робота оформлена охайно.

Кількість балів «12–19» – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта. Розв'язання задач виконано логічно, послідовно, отримано в цілому правильні результати, однак мають місце несуттєві помилки (сутність розкрита, але були помилки в формулюваннях), робота оформлена не досить охайно.

Кількість балів «5–11» – ставиться, якщо студент у відведений час частково виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта, не всі отримані результати є правильними, робота оформлена неохайно.

Кількість балів «0–4» – ставиться, якщо студент у відведений час не виконав обсяг робіт відповідно до передбаченого варіанта, при розв'язанні задач мають місце суттєві помилки (не розкрита сутність питання).

Критерії оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота складається з 2 запитань. Максимальна кількість балів за відповідь на 1 запитання змістового модуля – 20.

Кількість балів «20» – ставиться студенту за повну, змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь у письмово-графічній формі на питання контрольної роботи.

Кількість балів «11–19» – ставиться студенту за логічно послідовну, загалом правильну відповідь в письмово-графічній формі на питання контрольної роботи. Але окремі пункти відповідей не повністю розкривають суть питання і мають незначні помилки (в мінімізації перемикальної функції, побудові комбінаційної логічної схеми, тощо).

Кількість балів «5–10» – ставиться студенту за відповідь в письмово-графічній формі на питання контрольної роботи, в якій не повністю розкривається суть поставлених питань. У розв'язанні задач наявні суттєві помилки, що свідчать про недостатнє засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу. Представлена відповідь має фрагментарний характер, слабо пов'язана з суттю поставленого питання, оформлена недбало і не дає повного уявлення про правильність кінцевих результатів.

Кількість балів «0–4» – ставиться студенту за відсутність конкретної відповіді в письмово-графічній формі на питання контрольної роботи. Відповідь носить поверхневий

безсистемний характер, відсутня теоретична база у висвітлені поставленого питання, наявні грубі помилки, що свідчить про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається за результатами змістового модуля 1.

11. ПОЛІТІКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою реферату відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Семенец С.Н., Насонова С.С. Основы дискретной математики. – Днепропетровск, ПГАСА, 2015. – 114с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов.– СПб.:Питер, 2011.– 301с.
3. Баранецький Я.О. Основы дискретной математики: Навч. посібник. – Львів: Львівська політехніка, 2016.– 136с.
4. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика.– Львів: Магнолія плюс, 2017.– 608с.
5. Нікольський Ю.В. Дискретні структури. – Львів: Магнолія плюс, 2015.– 608с.
6. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретные структуры.– М.: Энергоатомиздат, 2012.– 480с.
7. Капітонова Ю.В. Основы дискретной математики.– К.: Наукова думка, 2012. – 580с.
8. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика.– К.: Вища школа, 2012. – 288 с.

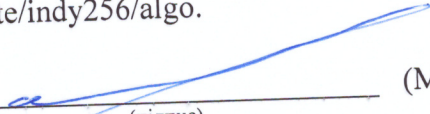
Допоміжна

1. Емеличев В.А., Мельников О.И. Лекции по теории графов.– М.: Наука, 2014.– 384с.
2. Оре О. Теория графов.– М.: Вильямс, 2011.– 352с.
3. Баранецький Я.О. Основы дискретной математики.: Навч. посібник .– Львів: Львівська політехніка, 2016. – 136с.
4. Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики.– М.: Вильямс, 2015. – 384с.

13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Литература по дискретным структурам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eek.diary.ru/p49631731.htm>.
2. Дискретная математика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory>.
3. Список алгоритмов и структур данных на C++ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sites.google.com/site/indy256/algo>.

Розробники


_____ (підпис) (Микола ОСИПЧУК)


_____ (підпис) (Сергій СЕМЕНЕЦЬ)

Гарант освітньої програми


_____ (підпис) (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1