

ПВНЗ УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА
Кафедра інформаційних технологій та програмної інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни
КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ОБОВ'ЯЗКОВА ДИСЦИПЛІНА

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення» підготовки здобувачів першого (бакалавр) рівня вищої освіти – спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія

Розробник:

Ващишак С.П. доцент кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії факультету інформаційних технологій кандидат технічних наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії факультету інформаційних технологій університету 29 серпня 2018 року (протокол № 1).

Завідувач кафедри
доктор технічних наук, доцент
С.І.Мельничук
29.серпня 2018 р.

ВСТУП

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей, які сприяють логічному мисленню та розвивають здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Слухачі дисципліни повинні одержати теоретичні знання та практичні навички з основ теорії множин, математичної логіки, відношень, алгоритмів, формальних систем, алгебри, комбінаторики, графів, кодів, шифрів та мережі Петрі.

Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**:

- вивчення предмету дискретної математики та історії його розвитку;
- вивчення основних понять теорії множин;
- набуття навичок з операцій над множинами;
- вивчення булевих функції їх властивостей та дій над функціями;
- вивчення канонічних форм перемикальних функцій;
- отримання навиків роботи з мінімальними кон'юнктивними формами перемикальних функцій;
- вивчення основних понять теорії графів та мережі Петрі;
- визначення основних характеристик графів;
- вивчення дерев та їх властивостей.

Результати навчання. Згідно з вимогами освітньо-професійних та освітньо-кваліфікаційних програм студенти повинні **знати**:

- основні поняття комбінаторики, математичної логіки та теорії графів, зокрема такі, як біноміальні коефіцієнти, сполучення, розміщення, перестановки, степеневі ряди та ряди Діріхле, твірні функції, рекурентні послідовності, числа Стірлінга, Фібоначчі, Каталана, числа та многочлени Бернуллі, булеві функції, логічні сполучники, диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми, булеві многочлени, повні системи булевих функцій, відношення еквівалентності та порядку, орієнтовані та неорієнтовані графи, числові характеристики графів, ойлерові та гамільтонові граfi, дерева, дводольні граfi, парування.

вміти:

- розв'язувати комбінаторні задачі,
- обчислювати твірні функції та застосовувати їх до комбінаторних задач,
- обчислювати числа, задані рекурентними співвідношеннями,
- знаходити кон'юнктивні та диз'юнктивні нормальні форми булевих функцій,
- визначати повноту системи булевих функцій,
- знаходити співвідношення між числовими характеристиками графів,
- визначати ойлеровість та гамільтоновість конкретних графів,
- знаходити парування у дводольних графах, зокрема, системи різних представників.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ESTS – 6	121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія, бакалавр	Обов'язкова (базова)	
Кількість модулів – 4		Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180		1,2-й	1,2-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 2		2,3-й	2,3-й
		Лекції	
		38 год.	
		Практичні, семінарські	
		40 год.	
		Самостійна робота	
	42 год.		
	Вид контролю:		
екзамен 30 год.			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 1/0,5

для заочної форми навчання – 1/8.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточне оцінювання студентів на семінарських заняттях здійснюється за чотирьох бальною шкалою, де «2» - незадовільно; «3» - задовільно; «4» - добре; «5» - відмінно.

Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться у тестовій формі і оцінюється відповідно до шкали оцінювання знань студентів за ЄКТС

Шкала в балах	Національна шкала	Шкала ЄКТС
90-100 балів	5 «відмінно»	A
83-89 балів	4 «дуже добре»	B
76-82 балів	4 «добре»	C
67-75 бали	3 «задовільно»	D
60-67 бали	3 «достатньо»	E
35-59 балів	2 «незадовільно»	FX
1-34 бали	2 «неприйнятно»	F

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: міні-лекції, робота в малих групах, презентації.

Діагностика (моніторинг і перевірка) результатів навчання здійснюється шляхом виконання студентами:

- 1) модульних контрольних робіт;
- 2) презентацій і виступів на наукових заходах;
- 3) підсумкового екзамену у тестовій формі.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Основні поняття теорії множин.

Поняття множини. Способи задання множин. Поняття порожньої й універсальної множин. Відношення належності та включення і їх властивості. Підмножини. Операції над множинами. Круги Ейлера та даіграми Венна. Унарне та бінарне відношення. Декартів (прямий) добуток множин. Декартів степінь множини. Властивості декартового добутку множин. Операції над відношеннями. Способи задання бінарних відношень.

Тема 2. Алгебра множин.

Методи доведення тотожностей алгебри логіки. Нескінченні множини, потужність множин. Узагальнення операцій над множинами.

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Булеві функції.

Математична логіка. Поняття Булевої функції. Задання булевої функції. Таблиця істинності. Елементарні булеві функції. Булеві функції і формули. Рівносильність (еквівалентність) формул. Основні тотожності алгебри логіки.

Тема 4. Алгебра логіки.

Функції алгебри логіки. Методи доведення тотожностей алгебри логіки. Двоїстість булевих функцій. Реалізація множин на ЕОМ.

Змістовий модуль 3.

Тема 5. Алгебра Жегалкіна.

Тотожності алгебри Жегалкіна. Формули переходу від алгебри логіки до Алгебри Жегалкіна і навпаки. Поліном Жегалкіна та правило його побудови. Лінійні булеві функції.

Тема 6. Нормальні форми.

Теорема про диз'юнктивне розкладання функції алгебри логіки. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Повні системи булевих функцій. Критерій Поста повноти.

Змістовий модуль 4.

Тема 7. Теорія графів.

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи задання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур.

Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність.

Тема 8. Дерева.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Основні дерева. Дерево мінімальної вартості. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії множин. Операції над множинами.	4
2.	Алгебра множин.	2
3.	Математична логіка.	2
4.	Функції алгебри логіки. Основні тотожності алгебри логіки.	4
5.	Принцип двоїстості.	2
6.	Теорема Жегалкіна.	4
7.	Нормальні та досконалі диз'юнктивні нормальні форми (ДДНФ).	4
8.	Нормальні та досконалі кон'юнктивні нормальні форми (ДКНФ).	4
9.	Перехід від табличного подання функції до алгебраїчного.	2
10.	Мінімальні диз'юнктивні нормальні форми (метод Квайна).	2
11.	Утворення мінімальних ДНФ (метод Маккласкі).	2
12.	Графи.	4
	Разом:	40

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	Всього	у тому числі				Всього	у тому числі			
		л	п	с	с.р.		л	п	с	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I семестр										
Змістовий модуль 1.										
Тема 1. Основні поняття теорії множин.	12	4	4		4					
Тема 2. Алгебра множин.	18	6	6		6					
Разом за змістовим модулем 1	30	10	10		10					
Змістовий модуль 2.										
Тема 3. Булеві функції.	14	6	4		4					
Тема 4. Алгебра логіки.	18	6	6		6					
Разом за змістовим модулем 2	32	12	10		10					
Залік	30									
II семестр										
Змістовий модуль 3.										
Тема 5. Алгебра Жегалкіна.	14	4	6		4					
Тема 6. Нормальні форми.	14	4	4		6					
Разом за змістовим модулем 3	28	8	10		10					
Змістовий модуль 4.										
Тема 7. Теорія графів.	16	4	6		6					
Тема 8. Деревя.	14	4	4		6					
Разом за змістовим модулем 4	30	8	10		12					
Екзамен	30									
Усього годин	180	38	40		42					

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проробка лекційного матеріалу	12
2.	Проробка окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях:	20
	Потужність множин	4
	Функція Вебба та штрих Шеффера	4
	Критерій Поста повноти	4
	Види тестування. Робота з помилками. Засоби контролю помилок (bug tracking systems).	4
	Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева	4

3.	Підготовка до практичних робіт	10
	Разом:	42

Індивідуальні завдання
ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ

№ з/п	Назва теми	Форма контролю
	Способи задання множин. Підмножини. Поняття порожньої та універсальної множин. Відношення належності й включення та їх властивості. Відмінність між цими відношеннями.	Захист реферату
	Операції над множинами. Основні тотожності для теоретико-множинних операцій і способи їх доведення. Діаграми Венна і логічні таблиці.	
	Доведення теоретико-множинних співвідношень. Булеан множини.	
	Декартів (прямий) добуток множин. Декартів степінь множини. Властивості декартового добутку множин.	
	Відповідність. Способи задання відповідностей. Обернена відповідність, операція композиції відповідностей. Властивості відповідностей.	
	Спосіб порівнювання кількостей елементів скінченних множин. Обчислення кількості всіх підмножин заданої скінченної множини.	
	Відношення. Способи задання відношень. Властивості бінарних відношень: рефлексивність, нтирефлексивність, симетричність, антисиметричність, транзитивність.	
	Відношення еквівалентності. Розбиття множини. Поняття фактор множини. Зв'язок між еквівалентностями і розбиттями. Канонічне (природне) відображення.	
	Поняття графа. Способи задання графів. Ізоморфізм графів. Підграфи. Операції над графами. Степені вершин графа.	
	Методи та алгоритми перевірки зв'язності графів.	
	Плоскі і планарні графи. Теорема Ейлера та її наслідки. Критерії планарності графів.	
	Обходи графів. Ейлерів цикл і ланцюг. Гамільтонів цикл. Критерії існування обходів.	
	Граф як модель. Приклади застосування графів.	
	Досконала диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ) булевої функції. Властивості ДДНФ (правила побудови). Досконала кон'юнктивна нормальна форма булевої функції (ДКНФ).	

	Проблема повноти для систем булевих функцій. Метод зведення. Приклади неповних систем і доведення їх неповноти.	
	Мінімізація формул за допомогою карт Карно. Петля якості.	

Вимоги до реферату

Обсяг – 12-15 друкованих аркушів (14 шрифт, 1,5 інтервал).

Структура: *титольний аркуш;*

зміст;

вступ;

основна частина;

висновки;

список використаної літератури.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Бардачов Ю. М. Дискретна математика: [підручник]. / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.
2. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики: [підручник]. / Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, Г.М. Луцький, М.К. Печорін. – Київ: Наукова думка. 2002. – 578с.
3. Бардачов Ю. М. Дискретна математика. [підручник]. / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова., В. Є. Ходаков – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.
4. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В. Дискретна математика: [підручник]. / В.М. Міхайленко, Н.Д. Федоренко, В.В. Демченко – К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2003. – 319 с.
5. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика. — М.: Вильямс, 2003.

Додаткова:

1. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: [підручник]. / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас– Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с
2. Міхайленко В. М. Дискретна математика: [підручник]. / В. М. Міхайленко, Н. Д. Федоренко, В. В. Демченко. – К.: Вид-во Європ. н-ту, 2003. – 319 с.
3. Андрійчук В.І. Вступ до дискретної математики: [навчальний посібник]. / В. І. Андрійчук, М.Я. Комарницький, Ю.Б. Іщук. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 254 с.
4. Борисенко О.А. Керуючі системи: [Навчальний посібник]. / О.А. Борисенко. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004 – 216с.
5. Тевяшев А. Д. Основы дискретной математики в примерах и задачах: [учебное пособие.] / А. Д. Тевяшев, И. Г. Гусарова. – Харьков: ХНУРЕ, 2003. – 272 с.

Інформаційні ресурси:

1. Wolfram mathworld – [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу:
<http://mathworld.wolfram.com/topics/DiscreteMathematics.html>