

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету



С. І. Гоменюк

« 01 »

2022 р.

ДИСКРЕТНІ СТРУКТУРИ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
денної (очної) форми здобуття освіти
спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
освітня програма Програмна інженерія

Укладач: Спиця О.Г., к.ф.-м.н., доцент кафедри загальної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної
математики

Протокол № 1 від «01» вересня 2022 р.
Завідувач кафедри



_____ І. В. Зіновєєв

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № 1 від «01» вересня 2022 р.
Голова науково-методичної ради
факультету


_____ О. С. Пшенична

Погоджено
з навчально-методичним відділом


_____ О. В. Лещинська

2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 12 Інформаційні технології	Кількість кредитів – 5	Обов'язкова	
		Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
		2-й	
Освітньо-професійна програма Програмна інженерія	Змістових модулів – 8	Лекції	
		32 год	
		Лабораторні	
32 год		Самостійна робота	
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 14	86 год	
		Вид підсумкового семестрового контролю: іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс знайомить студентів з основами дискретної математики та її застосуваннями в програмуванні. **Метою** курсу «Дискретні структури» є формування теоретичних знань та практичних навичок для застосування об'єктів дискретних систем або структур у моделюванні, програмуванні та інформаційних технологіях. **Завданням** навчальної дисципліни «Дискретні структури» є: вивчення основних принципів теорії множин; ознайомлення з основними поняттями теорії булевої алгебри; розгляд основних положень теорії графів; оволодіння основами комбінаторики; навчити доводити твердження та тотожності; розгляд основних методів побудови математичної моделі існуючого процесу; навчання застосовувати методи дискретної математики для розв'язування прикладних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
Результати навчання	
Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки	Методи навчання: лекція, практичні роботи, вправи Методи контролю: опитування, тестування
Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення	Методи навчання: лекція, практичні роботи, вправи Контрольні заходи: опитування, тестування, письмова робота
Компетентності	
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Методи навчання: пояснення, дискусія, вправи Методи контролю: опитування, тестування, письмова робота
Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення	Методи навчання: пояснення, практичні роботи, вправи Методи контролю: опитування, тестування, письмова робота
Здатність до алгоритмічного та логічного мислення	Методи навчання: практичні роботи, вправи Контрольні заходи: опитування, тестування, письмова робота

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Дискретні структури» дає можливість закласти основу для подальшого вивчення курсів «Алгоритми та структури даних», «Емпіричні методи програмної інженерії», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії множин

Поняття множини. Приклади. Порожня множина. Універсум. Способи задання множин. Скінченні та нескінченні множини. Підмножини та булеани. Потужність множин

Змістовий модуль 2. Геометрична інтерпретація множин. Алгебра множин

Операції над множинами та їх властивості. Діаграми Ейлера-Венна. Геометричне зображення множин та операцій над ними. Прямий добуток множин.

Змістовий модуль 3. Відношення. Операції над відношеннями

Поняття відношення, способи його задання. Обернене відношення. Композиція відношень. Відповідності. Функції. Відображення.

Змістовий модуль 4. Властивості відношень. Відношення порядку і еквівалентності

Бінарні відношення. Граф та діаграма бінарного відношення. Обернені відношення. Визначення типу відношення за означенням та по матриці. Функціональні відношення та їх види. Впорядковані відношення. Означення та приклади відношення порядку та еквівалентності.

Змістовий модуль 5. Числення висловлень. Математична індукція

Істинність висловлень. Математична логіка. Побудова диз'юнктивної нормальної форми (ДНФ) та кон'юнктивної нормальної форми (КНФ). Доведення тотожностей та кратності виразів заданим числам методом математичної індукції.

Змістовий модуль 6. Елементи комбінаторики

Вибірки, основні задачі комбінаторики. Правила комбінаторики. Кількість розміщень, та перестановок з повтореннями та без. Біном Ньютона. Формула включення-виключення. Застосування формули включення-виключення до розв'язування задач.

Змістовий модуль 7. Функції алгебри логіки. Булева алгебра

Булеві функції. Побудова досконалої диз'юнктивної нормальної форми (ДДНФ) та досконалої кон'юнктивної нормальної форми (ДКНФ). Мінімізація булевої функції. Предикати та їх види

Змістовий модуль 8. Графи. Транспортні мережі. Мережеві графи

Основні поняття теорії графів. Способи задання графів. Ізоморфізм графів. Графічне зображення графів. Графічне зображення графів. Степені та полустепені вершин графа. Властивості. Матриця суміжності. Властивості. Матриця інцидентності. Властивості. Маршрути, ланцюги, цикли. Орієнтований граф, зв'язаний граф. Деревя: кореневе дерево, кореневе орієнтоване дерево. Методи кодування дерев: десяткове кодування, кодування Прюфера, кодування Гапта. Алгоритм знаходження найкоротшого шляху. Алгоритм знаходження максимального шляху.

4. Структура навчальної дисципліни

Зміст. модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Лабораторні роботи, год.		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. завд., к-ть балів	Лабор. роботи, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	12	6		2		4		6		3	4	7
2	14	8		4		4		6		3	4	7
3	12	6		2		4		6		3	4	7
4	14	8		4		4		6		5	4	9
5	16	8		4		4		8		3	4	7
6	14	8		4		4		6		3	4	7
7	19	10		6		4		9		3	4	7
8	19	10		6		4		9		5	4	9
Усього за змістові модулі	120	64		32		32		56		28	32	60
Підсумковий семестровий контроль іспит	30							30		20	20	40
Загалом	150	64		32		32		86		48	52	100

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Основні поняття теорії множин	2	
2	Геометрична інтерпретація множин	2	
	Алгебра множин. Прямий добуток множин	2	
3	Відношення. Операції над відношеннями	2	
4	Властивості відношень	2	
	Функціональні відношення та їх види. Впорядковані відношення	2	
5	Числення висловлень. Математична логіка.	2	
	Математична індукція	2	
6	Елементи комбінаторики	2	
	Біном Ньютона. Формула включення-виключення	2	

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
7	Функції алгебри логіки	2	
	Булева алгебра	4	
	Графи	4	
	Транспортні мережі. Мережеві графи	2	
Разом		32	

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	
1	Основні поняття теорії множин	4	
2	Геометрична інтерпретація множин. Алгебра множин	4	
3	Відношення. Операції над відношеннями	4	
4	Властивості відношень. Відношення порядку і еквівалентності	4	
5	Математична логіка. Математична індукція	4	
6	Формули включення-виключення. Комбінаторика	4	
7	Булева алгебра. Логіка предикатів	4	
8	Основи теорії графів	4	
Разом		32	

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	Тестування	Тестування на основні поняття теорії множин Доступ: Дискретні структури: Тест 1 Основні поняття теорії множин (znu.edu.ua)	Повне виконання тесту оцінюється в 2 бали	2
	Лабораторна робота	Лабораторна робота на основні поняття теорії множин Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 1 Основні поняття теорії множин (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
2	Тестування	Тестування на дії над множинами, їх властивості Доступ: Дискретні структури: Тест 2 Дії над множинами, їх властивості (znu.edu.ua)	Повне виконання тесту оцінюється в 2 бали	2
	Лабораторна робота	Лабораторна робота на геометричну інтерпретацію множин, алгебру множин Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 2 Геометрична інтерпретація множин. Алгебра множин (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
3	Лабораторна робота	Лабораторна робота на відношення, операції над відношеннями Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 3 Відношення. Операції над відношеннями (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
4	Тестування	Тестування на типи відношень, відношення порядку та еквівалентності Доступ: Дискретні структури: Тест 3 Типи відношень. Відношення порядку та еквівалентності (znu.edu.ua)	Повне виконання тесту оцінюється в 2 бали	2
	Лабораторна робота	Лабораторна робота на властивості відношень, відношення порядку та еквівалентності Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 4 Властивості відношень. Відношення порядку і еквівалентності (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
	Контрольна робота №1	Контрольна робота 1 Основні поняття теорії множин, операції над ними, геометрична інтерпретація. Відношення, їх властивості та види Доступ: Дискретні структури: Контрольна робота 1 (znu.edu.ua)	Повне виконання завдань оцінюється в 10 балів	10
5	Лабораторна робота	Лабораторна робота на математичну логіку та математичну індукцію Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 5 Математична логіка. Математична індукція (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
6	Тестування	Тестування на елементи комбінаторики Доступ: Дискретні структури: Тест 4 Елементи комбінаторики (znu.edu.ua)	Повне виконання тесту оцінюється в 2 бали	2
	Лабораторна робота	Лабораторна робота на формули включення виключення, комбінаторику Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 6 Формули включення виключення. Комбінаторика (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
7	Лабораторна робота	Лабораторна робота на булеву алгебру, логіку предикатів Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 7 Булева алгебра. Логіка предикатів (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
8	Лабораторна робота	Лабораторна робота на основи теорії графів Доступ: Дискретні структури: Лабораторна робота 8 Основи теорії графів (znu.edu.ua)	Повне виконання лабораторної роботи та її захист оцінюється в 4 бали	4
	Контрольна робота №2	Контрольна робота 2 Комбінаторика. Булеві функції. Елементи теорії графів Доступ: Дискретні структури: Контрольна робота 2 (znu.edu.ua)	Повне виконання завдань оцінюється в 10 балів	10
Усього				60

∞

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Іспит	Екзаменіційний білет / Тестування в системі Moodle	Розв'язування практичних завдань Доступ: Дискретні структури: Підсумковий тест (znu.edu.ua)	Повне виконання завдань оцінюється в 20 балів	20
	Індивідуальне завдання	Індивідуальне завдання Використання алгебри Буля для опису та проектування логічних елементів та систем (розв'язування практичних завдань) Доступ: Дискретні структури: Індивідуальне завдання (znu.edu.ua)	Виконання кожного з індивідуальних завдань оцінюється в 20 балів	20
Усього				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Борисенко О. А. Дискретна математика: Підручник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2017. 255 с.
2. Дискретна математика / Ю. М. Бардачов та ін.. Київ: Вища шк, 2018. 287 с.
3. Дискретна математика: навч. посібник / [Стрелковська І. В., Буслаєв А. Г., Харсун О. М., Пашкова Т. Л., Баранов М. І., Григор'єва Т. І., Вишнеvsька В. М., Кольцова Л. Л.] Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2020. 196 с.
4. Основи дискретної математики / Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Лєгичевський та ін. Київ : Наукова думка, 2018. 580 с.
5. Спекторський І. Я. Дискретна математика. Київ : Політехніка: Періодика, 2019. 219 с.

Додаткова:

1. Борисенко О.А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка): навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2018. 176 с.
2. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / М. Ф. Бондаренко, Н. В. Білоус, А. Г. Руткас. Харків : «Компанія СМІТ», 2019. 480 с.
3. Комп'ютерна дискретна математика (Частина 1): Розрахункова робота : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою “Інженерія програмного забезпечення розподілених систем” спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення” / Л. І. Кублій; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 165 с.

Інформаційні джерела:

1. Дискретна математика : навчальний посібник. Ужгород : ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с. Режим доступу: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0051143.pdf>
2. Дискретна математика : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Середня освіта (Математика)», «Середня освіта (Інформатика)», «Математика», «Комп'ютерна математика», «Комп'ютерне моделювання», «Інформаційні системи та технології» / П. Г. Стеганцева та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 177 с. Режим доступу: <http://files.znu.edu.ua/files/metodychky/2021/01/0045777.pdf>
3. Шевченко Г.В. Дискретна математика : навчально-методичний посібник. Київ : ДУТ, 2015. 158 с. Режим доступу: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi59/0043306.pdf>