

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки
Кафедра прикладної математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А.Лагоднюк
“ _____ ” _____ 2019р.

04-01-11

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Дискретна математика

Discrete mathematics

спеціальність 113 “Прикладна математика”

specialty 113 “Applied mathematics”

Рівне – 2019

Робоча програма «Дискретна математика» для студентів які навчаються,
за спеціальністю 113 “Прикладна математика”. – Рівне: НУВГП, 2019. – 12 с.

Розробник: Мічута Ольга Романівна,
к.т.н., доцент кафедри прикладної математики.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики

Протокол від « 28 » серпня року № 16

Завідувач кафедри _____ П.М. Мартинюк

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 113 “Прикладна
математика”

Протокол від « 30 » серпня року № 8

Голова науково-методичної комісії _____ П.М. Мартинюк

© Мічута О.Р. 2019 рік
© НУВГП, 2019 рік

ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни «Дискретна математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності “Прикладна математика”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні основи програмування.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна є складовою частиною блоку природничо-математичної підготовки та відноситься до навчальних дисциплін циклу загальної підготовки студентів за спеціальністю “Прикладна математика”. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із курсів – «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія» та є базою для вивчення таких дисциплін як «Випадкові процеси та їх моделювання», «Теорія алгоритмів та математичне логіка».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Дискретна математика – це розділ сучасної математики, в якому вивчають властивості математичних об'єктів дискретного характеру. Вона вивчає математичні моделі об'єктів, процесів, залежностей, існуючих в реальному світі, з якими мають справу в техніці, інформатиці та інших галузях знань.

Ключові слова: множина, розмита множина, потужність множин, комбінаторний аналіз, розміщення сполучення, біном Ньютона, графи, дерева.

Abstract

Discrete mathematics is a section of modern mathematics in which the properties of mathematical objects of discrete nature are studied. She is studying mathematical models of objects, processes, dependencies existing in the real world, dealing with technology, computer science and other fields of knowledge.

Keywords: set, fuzzy set, power set, combinatorial analysis, location, communication, binomial theorem, graphs, trees.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування Показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 11 Математика та статистика	Нормативна
Модулів – 3	Спеціальність 113 Прикладна математика	Рік підготовки:
Змістових модулів – 4		1-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання: –		Семестри
Загальна кількість годин – 180		2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 Самостійної роботи студента – 6,75		Рівень вищої світи: бакалавр
	36 год.	
	Практичні, семінарські	
	-	
	Лабораторні	
	36 год.	
	Самостійна робота	
108 год.		
Індивідуальні завдання:	-	
Вид контролю:	Іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **40%** до **60 %**.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: є засвоєння студентами основних понять і методів дискретної математики, її зв'язок з програмуванням. Опанування математичних основ програмування, наукового світогляду в області математики та здатності до засвоєння та постійного оновлення професійних знань.

Завдання: Сформувати в студентів знання основних понять і методів дискретної математики. Підготувати студентів до використання отриманих знань і навиків у вивченні спеціальних предметів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні положення дискретної математики; основні формули та теорем; доведення основних теорем.

вміти: використовувати поняття дискретної математики в задачах математичного моделювання.

3. Програма навчальної дисципліни

Вступ. Предмет дискретної математики та його роль в математичній та програмістській підготовках студентів. Роль предмету в формуванні наукового світогляду.

МОДУЛЬ 1 ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Алгебра висловлювань

Тема 1. Логіка висловлень.

Предмет алгебри висловлень. Висловлення висловлювальні форми та операції над ними. Формули алгебри висловлень. Проблема вирішення та спору би її розв'язання.

Тема 2. Нормальні форми.

Нормальні форми та досконалі нормальні форми та їх застосування до розв'язання проблеми вирішення. Алгоритми зведення формул алгебри висловлень до нормальних і досконалих нормальних форм.

Тема 3. Булеві функції.

Поняття булевої функції. Зв'язок булевих функцій з формулами алгебри висловлень і їх представленнями в нормальній формі. Функціонально повні системи операцій. Поняття про багатозначну логіку.

Тема 4. Логічне слідування.

Логічне слідування на базі алгебри висловлень. Розв'язування логічних задач.

Контактні схеми і застосування алгебри висловлень до аналізу та синтезу контактних схем.

Тема 5. Системи числення.

Запис чисел в системах числення із різними основами. Алгоритми переходу із запису числа із однією основою в системи із іншими основами. Виконання дій в різних системах числення.

МОДУЛЬ 2 ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 Множини та операції над ними.

Тема 6. Множини.

Множини та операції над ними. Графічне зображення множин. Потужність множин, множин зчисленної потужності. Множини потужності континууму. Існування множин як завгодно великої потужності. Парадокси теорії множин. Аксиоми теорії множин.

Тема 7. Розмиті множини.

Поняття розмитих множин. Операції на розмитих множинах. Розмиті числа.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 Комбінаторний аналіз.

Тема 8. Основні поняття комбінаторики.

Предмет та завдання комбінаторики. Основні формули комбінаторики. Біном Ньютона. Поліноміальна формула. Числа Стерлінга другого роду та числа Белла. Комбінаторні задачі з обмеженнями.

Тема 9. Рекурентні рівняння.

Рекурентні співвідношення в комбінаториці. Задачі, які зводяться до рекурентних співвідношень. Застосування комбінаторики до розв'язання задач з програмування.

Тема 10. Твірні функції.

Поняття твірної функції. Твірні функції для сполучень. Твірні функції для розміщень. Застосування твірних функцій до розв'язування рекурентних рівнянь.

МОДУЛЬ 3.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4
Графи. Дерева. Відношення.

Тема 11. Теорія графів.

Основи теорії графів. Поняття графа. Види графів. Операції над графами. Алгоритми пов'язані з графами та їх реалізація. Коректність і складність побудованих алгоритмів.

Тема 12. Дерева та їх застосування.

Основні означення та властивості. Рекурсія. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису виразів. Бінарне дерево пошуку. Бектрекінг.

Тема 13. Відношення.

Поняття відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності. Відношення часткового порядку. Операції над відношеннями. Замикання відношень.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	денна форма				
		у тому числі				
		Л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
<i>Вступ</i>	6	2				4
<i>Тема 1. Логіка висловлень.</i>	9	2		2		5
<i>Тема 2. Нормальні форми.</i>	9	2		2		5
<i>Тема 3. Булеві функції.</i>	9	2		2		5
<i>Тема 4. Логічне слідування.</i>	11	2		2		7
<i>Тема 5. Системи числення.</i>	16	2		4		10
Разом за змістовим модулем 1	60	12		12		36
Модуль 2						
Змістовий модуль 2.						
Множини та операції над ними.						
<i>Тема 6. Множини.</i>	16	4		4		8
<i>Тема 7. Розмиті множини.</i>	16	4		4		8

Разом за змістовим модулем 2	32	8		8		16
Змістовий модуль 3. Комбінаторний аналіз.						
<i>Тема 8. Основні поняття в комбінаториці.</i>	14	2		2		10
<i>Тема 9. Рекурентні рівняння.</i>	14	2		2		10
<i>Тема 10. Твірні функції.</i>	14	2		2		10
Разом за змістовим модулем 3	42	6		6		30
Модуль 3 Змістовий модуль 4. Графи. Дерева. Відношення.						
<i>Тема 11. Теорія графів.</i>	18	4		4		10
<i>Тема 12. Дерева та їх застосування.</i>	18	4		4		10
<i>Тема 13. Відношення.</i>	10	2		2		6
Разом за змістовим модулем 4	46	10		10		26
Усього годин	180	42		42		126

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Формули алгебри висловлень. Визначення типу формул.	1
2.	Рівносильні перетворення формул алгебри висловлень.	1
3.	Нормальні форми та їх застосування.	2
4.	Досконалі нормальні форми та їх застосування.	2
5.	Булеві функції.	2
6.	Застосування алгебри висловлень до аналізу та синтезу контактних схем.	2
7.	Позиційна система числення. Виконання дій в системах числення з різними основами.	2
8.	Множини та операції над ними.	2
9.	Потужність множин.	2
10.	Розмиті множини та операції над ними.	2
11.	Розмиті числа.	2
12.	Основні правила комбінаторного аналізу. Розміщення та сполучення.	2
13.	Знаходження кількості розміщень та сполучень. Перестановки.	2
14.	Біноми та поліноми.	2
15.	Рекурентні рівняння.	2
16.	Основи теорії графів. Способи подання графів. Спеціальні класи простих графів.	2

17.	Шляхи та цикли в графах. Основні алгоритми пошуку найкоротших шляхів в графі.	2
18.	Обходи графів. Розфарбування графів.	1
19.	Дерева: означення та властивості. Обхід дерев. Префіксна та постфіксна форми запису виразів.	1
20.	Бінарне дерево пошуку. Бектрекінг.	2
Всього за курс		36

6. Самостійна робота

Розподіл навчального часу на вивчення дисципліни «Дискретна математика»

6.1. Розподіл годин самостійної роботи студента

Число кредитів ЕСТС	Загальний обсяг дисципліни	Розподіл часу		Частка самостійної роботи, в %
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	
7	180	72	108	60

Підготовка до аудиторних занять (0,5 год. на 1 год. аудиторних занять) –36 год.

Підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит) – 36 год.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 28 год.

6.2. Завдання для самостійної роботи

№з/п	Назва теми	К-ть год. сам. роботи
1	Многозначна логіка. Многочлени Жегалкіна та їх інтерпретація.	6
2	Квантори та предикати. Операції над ними. Формули алгебри предикатів.	6
3	Логічне слідування на базі алгебри предикатів.	7
4	Нестандартні властивості числа комбінацій. Доведення та застосування цих властивостей.	3
5	Оцінка складності алгоритмів пов'язаних з графами. Загальні принципи оцінки складності алгоритму.	3
6	Алгебраїчні основи теорії кодування інформації. Групи, кільця, поля.	3
Загальна кількість годин		28

Звіт про самостійну роботу не надається. Вивчення відповідного матеріалу перевіряється під час поточного та підсумкового контролів знань.

7. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією презентацій лекційного матеріалу та прикладів за допомогою відео проектора.

Практичні заняття проводяться в аудиторії з виконанням завдань біля дошки та завдань для самостійної роботи.

Проведення контрольних тестувань.

8. Методи контролю

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі та за допомогою тестів. Контрольні завдання включають тестові питання трьох рівнів складності.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних занять – з допомогою перевірки виконаних завдань та шляхом проведення тестувань.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Підсумковий семестровий контроль знань відбувається на екзамені у формі тестування.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Дискретна математика», є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1. Поточне тестування та СРС					Модуль 2. Поточне тестування та СРС					Модуль 3. Поточне тестування та СРС			Підсумков. балів	кількість
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4				
15					15		15			15			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
3	3	3	3	3	10	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2...T13 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
90–100	відмінно
82–89	Добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
35–59	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Дискретна математика» включає:

1. Опорний конспект лекцій (*у електронному і паперовому носіїві*) по всіх темах курсу, у тому числі і для самостійного вивчення.

2. Пакети тестових завдань по кожній темі і в цілому по всьому курсу дисципліни (навчальна платформа Moodle).

3. 04-01-32 Мічута, О.Р. Методичні вказівки для виконання практичних завдань з дисципліни «Комп'ютерна дискретна математика» Частина 1 студентами спеціальностей 121 "Інженерія програмного забезпечення" та 122 "Комп'ютерні науки" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/9210/>

11. Рекомендована література

Базова

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Липичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. „Основи дискретної математики”.– К., Наукова думка, 2002. – 580 с.
2. Новиков Ф.Ф., „Дискретная математика для программистов”. – СПб., Питер, 2002. – 304 с.
3. Яблонський С.В., „Введение в дискретную математику”. –М., Высшая школа, 2001, – 384 с.

Допоміжна

1. Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатова М.В., „Дискретная математика”. – М., Астрель, 2003, –447 с.

2. В.А.Емеличев, О.И.Мельников, В.И.Сарванов, Р.И.Тычиневич „Лекции по теории графов”.– М., Наука, 1990,384с.

12. Інформаційні ресурси

1. Рівненська обласна універсальна бібліотека. *URL: <http://libr.rv.ua/>*
2. Наукова бібліотека НУВГП. *URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/>*
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського
URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>