

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Кафедра автоматизації та інформаційних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В. В. Костін
_____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Дискретна математика»

освітній ступінь «Бакалавр»

спеціальність 123 – «Комп'ютерна інженерія»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

факультет електроніки та комп'ютерної інженерії

Робоча програма «Дискретна математика» для студентів зі спеціальності 123 – «Комп’ютерна інженерія», 2021 року – 15 с.

Розробник: І. Г. Оксанич, к. т. н., доц.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматизації та інформаційних систем

Протокол від «20» січня 2021 року № 6

Завідувач кафедри автоматизації та інформаційних систем

_____ (Оксанич А. П.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ зі спеціальності 123 – «Комп’ютерна інженерія»

Протокол від «01» лютого 2021 року № 6

Голова _____ (Сидоренко В. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 12 – «Інформаційні технології»	Нормативна		
Модулів – 1	Спеціальність 123 – «Комп’ютерна інженерія»	Рік підготовки: (курс)		
Змістових модулів – 2		1-й	–	–
Індивідуальне науково- дослідне завдання <u>РГР</u> (КР, КП, РР, РГ, к/р)		Семестр		
Загальна кількість годин – 180		1-й	–	–
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,34 самостійної роботи студента – 6,66	Освітня програма «Комп’ютерна інженерія»	30 год.	–	–
		Лабораторні		
		–	–	–
	Практичні			
	30 год.	–	–	
	Освітній ступінь «Бакалавр»	Самостійна робота		
120 год.		–	–	
Вид контролю:				
іспит		–	–	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/120

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Дискретна математика» є отримання фундаментальної підготовки студентами у галузі теорії дискретних систем.

Основними завданнями навчальної дисципліни «Дискретна математика» є отримання студентами теоретичних та практичних основ з теорії множин та відношень, теорії графів (основні поняття, основні оптимізаційні задачі на графах і способи їх вирішення) та вміння застосовувати отримані знання при розв'язанні прикладних задач у галузі комп'ютерної інженерії.

Компетентності та програмні результати навчання

Вивчення дисципліни дає можливість здобути **компетентності**, потрібні для подальшої професійної діяльності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціальні задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями як в колективі, так і самостійно

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та проводити дослідження на відповідному рівні

ЗК5. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення

СК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення

СК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо

СК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів

СК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

Засвоєння змісту навчальної дисципліни забезпечує формування таких **програмних результатів:**

N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах

N11. Знати сучасні теорії організації баз даних, методів і технологій їх розробки і використання

N12. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш продуктивними для досягнення поставлених цілей

N13. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності

N14. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей

N16. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання

N17. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

N18. Вміти ефективно працювати як індивідуально так і у складі команди

N19. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів

N20. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів

N21. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою

N22. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення

N23. Володіти методами та технологіями розробки та оцінювання алгоритмів

N24. Володіти основами програмування. Визначати для вирішення задачі технологію програмування, мову, систему програмування, інструментальне середовище. Виконувати розробку коду програми

N28. Здійснювати аналіз вимог користувача, розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їхню верифікацію та атестацію. Застосовувати та створювати компоненти багаторазового використання. Здійснювати модульне та комплексне тестування програмного забезпечення

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

– історію розвитку математичного апарату, орієнтованого на формалізацію дискретних процесів;

– основні теоретичні відомості з теорії множин;

– основні теоретичні відомості з теорії відношень;

– основні поняття теорії графів;

– основні оптимізаційні задачі на графах;

– способи вирішення оптимізаційних задач на графах;

– методи дискретної математики в галузі опису та формалізації дискретних процесів;

уміти:

- аналізувати логічну та алгоритмічну структуру фізичних та технологічних процесів, процесів обробки інформації в природі та суспільстві;
- використовувати апарат дискретної математики для формалізації та математичного опису задач, що виникають у сфері науки та виробництва;
- поєднати прикладні задачі з відповідними моделями множин, функцій та відношень, а також давати інтерпретацію відповідних операцій;
- розв'язувати основні оптимізаційні задачі на графах;
- моделювати задачі інформатики з використанням дерев та графів;
- поєднати графи та дерева із структурами даних, алгоритмами та обчислюваннями;
- застосовувати отримані знання для вирішення прикладних задач з програмування, організації баз даних та знань, комп'ютерних мереж тощо.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Теорія множин та відношень.

Тема 1 Теорія множин

Поняття множини, підмножини, способи задання множин, основні операції над множинами, діаграми Ейлера-Венна, властивості операцій над множинами, доведення тотожностей; поняття впорядкованої множини, прямий добуток множин.

Тема 2 Відношення

Поняття відношення, бінарні відношення, способи задання відношень, композиція відношень, типи відношень, функціональні відношення, відношення порядку, відношення еквівалентності.

Змістовий модуль 2 Теорія графів

Тема 3 Основні означення в теорії графів

Граф, підграф, частковий граф, способи задання графів, ізоморфізм графів, орієнтований та неорієнтований графи, суміжність та інцидентність, матриці суміжності та інцидентності, локальні степені вершин, зв'язність графа, маршрути, ланцюги, цикли.

Тема 4 Планарні графи. Дерева

Ейлерові та гамільтонові графи, існування планарних графів, теореми Кураторського та Ейлера, особливості планарних графів, проблема чотирьох фарб, двоїстий граф, дерева, теорема Келі, основні характеристики графів (цикломатичне та хроматичне числа).

Тема 5 Задачі знаходження найкоротшого шляху на графі

Індексні методи (метод Форда та Дейкстри) і матричні методи (метод Шимбела).

Тема 6 Вибір правильних паросполучень на графі

Задача вибору (задача про призначення) та її вирішення за допомогою угорського методу.

Тема 7 Транспортна мережа

Поняття транспортної мережі, задача про максимальний потік в транспортній мережі, теорема Форда-Фалкерсона, її роль у вирішення задачі про максимальний потік.

Тема 8 Знаходження найкоротшого гамільтонового контуру

Гамільтонів цикл, задача комівояжера, метод гілок і границь.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна скорочена форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п. з.	с. р.		л	п. з.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1 Теорія множин та відношень								
Тема 1 Теорія множин	28	6	6	16	–	–	–	–
Тема 2 Відношення	24	6	4	14	–	–	–	–
Контрольна робота 1	2	–	2	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	54	12	12	30	–	–	–	–
Змістовий модуль 2 Теорія графів								
Тема 3 Основні означення в теорії графів	16	4	2	8	–	–	–	–
Тема 4 Планарні графи. Древа	14	2	2	8	–	–	–	–
Тема 5 Задача знаходження найкоротшого шляху на графі	20	4	4	12	–	–	–	–
Тема 6 Вибір правильних паросполучень на графі	16	2	2	10	–	–	–	–
Тема 7 Транспортна мережа	20	4	2	12	–	–	–	–
Тема 8 Знаходження найкоротшого гамільтонового контуру	18	2	4	10	–	–	–	–
Контрольна робота 2	2	–	2	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	106	18	18	60	–	–	–	–
ІНДЗ (КР, РГ, к/р): розрахунково-графічна робота	16	–	–	16	–	–	–	–
Тестування	2	–	–	4				
Семестровий контроль: іспит	2	–	–	10	–	–	–	–
Усього годин за модулем 1	180	30	30	120	–	–	–	–

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
1			
...			
	Усього		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
Модуль 1			
1	Поняття множини, основні операції над множинами, діаграми Ейлера-Венна	2	–
2	Властивості операцій над множинами	2	–
3	Поняття впорядкованої множини, прямий добуток множин Системи рівнянь, що задані множинами	2	
4	Поняття відношення, способи задання відношень. Композиція відношень	2	–
5	Властивості відношень. Функціональні відношення. Відношення порядку	2	–
6	Контрольна робота 1	2	
7	Основні означення в теорії графів. Планарність графів. Дерева	4	–
8	Задача знаходження найкоротшого шляху на графі	4	–
9	Паросполучення. Задача вибору або задача про призначення	2	–
10	Транспортна мережа. Задача про максимальний потік у транспортній мережі	2	–
11	Задача знаходження найкоротшого гамільтонового контуру	4	–
12	Контрольна робота 2	2	–
	Усього годин	30	–

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
1			
...			
	Усього		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
	Модуль 1		
1	Теорія множин	16	–
2	Відношення	14	–
3	Основні означення в теорії графів	10	–
4	Планарні графи. Дерева	10	–
5	Задачі знаходження найкоротшого шляху на графі	12	–
6	Вибір правильних паросполучень на графі	12	–
7	Транспортна мережа	14	–
8	Знаходження найкоротшого гамільтонового контуру	12	–
	Усього забезпечення аудиторних занять*	100	–
	Забезпечення індивідуальних завдань (КР, РГ, к/р): розрахунково-графічна робота	16	–
	Тестування	2	
	Забезпечення семестрового контролю: іспит	2	–
	Усього годин	120	–

Примітка:

* – кількість годин самостійної роботи відведених на підготовку до лекцій, практичних робіт та ін. види аудиторної роботи.

9. Методи навчання

Лекції, бесіди, ілюстрації та демонстрації при усному викладенні; методи закріплення матеріалу та методи по виробці умінь та навичок (розв'язання тестових завдань, відповіді на питання).

10. Методи контролю

Контрольні роботи, тестування, усне опитування, розрахункова роботи, усний іспит.

11. Розподіл балів, що отримують студенти

Вид занять	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Сума
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
Лекції (відвідування, конспект, опитування)	2	2	1	1	1	1	1	1	1	10	
Практичні роботи (виконання, відповіді на питання)	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	25
	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	
Поточний контроль:											
тест	10					10					20
контрольна робота	10					10					20
розрахункова робота						10					10
усний іспит											15
Усього											100

Примітка: T1, T2 ... T8 – теми, П1, П2...П10 – практичні роботи

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
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	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Дискретна математика» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» / Укладач І. Г. Оксанич. Кременчук: РВВ КрНУ, 2021. 86 с.

2. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Дискретна математика» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» / Укладач І. Г. Оксанич. Кременчук: РВВ КрНУ, 2021. 24 с.

3. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічних робіт з навчальної дисципліни «Дискретна математика» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» / Укладач І. Г. Оксанич. Кременчук: РВВ КрНУ, 2021. 28 с.

13. Рекомендована література

Основна

1. Бондаренко М. Ф., Белоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика. Харків: СМІТ, 2004. 480 с.

2. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика. Київ: Вища школа, 2008. 383 с.

3. Борисенко О. А. Дискретна математика: підручник. Суми: Університетська книга, 2007. 255 с.

4. Тевяшев А. Д., Гусарова И. Г. Основы дискретной математики в примерах и задачах. Харьков: СМІТ, 2001. 213 с.

5. Ядренко М. Й. Дискретна математика: навчальний посібник. Київ: Експрес, 2003. 244 с.

6. Основы дискретной математики / Ю. В. Капитонова та ін. Київ: Наукова думка, 2002. 580 с.

Допоміжна

7. Акимов О. Е. Дискретная математика. Логика, группы, графы. Москва: Лаборатория базовых знаний, 2001. 376 с.

8. Иванов Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Москва: Лаборатория базовых знаний, 2002. 264 с.

9. Москинова Г. И. Дискретная математика. Москва: Логос, 2003. 239 с.

10. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. Москва: Лаборатория базовых знаний, 2001. 256 с.

11. Сигорский В. П. Математический аппарат інженера Москва: Высшая школа, 1975. 556 с.

12. Кузнецов О. П., Адельсон-Вельский Г. М. Дискретная математика для инженеро́в. Москва: Высшая школа, 1988. 484 с.

13. Oksanych I., Lutsenko I., Fomovska A., Vihrova E., Serdiuk O. Formal signs determination of efficiency assessment indicators for the operation with the distributed parameters. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2017. Vol. 1, Issue 4 (85). P. 24–30.

14. Oksanych I., Lutsenko I., Shevchenko I., Karabut N. Development of the method for modeling operational processes for tasks related to decision making Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, Issue 4 (92). P. 26–32.

15. Oksanych I., Lutsenko L., Koval S., Rylova N. Modeling a convertor-class interactive system. 2019 IEEE 39th International Conference on Electronics and nanotechnology. Kyiv, Ukraine. P. 46–50.

14. Інформаційні ресурси

1. Теорія множин. URL:

https://www.youtube.com/watch?v=cvzv2xRxt58&ab_channel=КафедраММЗІ

2. Дискретна математика у прикладах і задачах. URL:

http://csc.knu.ua/media/filer_public/89/10/89101127-5400-4d61-9840-7eab32caddab/discrete_mathematics.pdf

3. Теорія відношень. URL:

https://www.youtube.com/watch?v=VqC4eDGu1wg&ab_channel=КафедраММЗІ

4. Дискретна математика. URL:

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/38881/1/Book_2016_Konovalenko_Diskretna_matematika.pdf

5. Дискретна математика. URL:

<http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/17/3-17-b2.pdf>