

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук



декан факультету інформаційних
технологій

Глазунова О.Г.
2022 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

Б. Л. Голуб

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

(Смолій В.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Комп'ютерна інженерія»

за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент кафедри комп'ютерних наук, с.н.с., к.ф.-м.н. Лялецький О.В.

Київ 2022

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	4
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	1
Семестр	2
Лекційні заняття, год.	30
Лабораторні заняття, год.	30
Самостійна робота, год.	60
Обсяги тижневого аудиторного навантаження, год.	4

2 МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: вивчення основних принципів, методів і алгоритмів комп'ютерної дискретної математики, що використовуються в інформаційних технологіях при виконанні аналізу технічних, технологічних і економічних процесів та створенні програмних і програмно-інформаційних комплексів і систем.

Завдання: розвиток у студентів умінь проводити математичні міркування та застосовувати методи комп'ютерної дискретної математики для створення новітніх інформаційних технологій в економіці, науці та освіті.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати і розуміти:*

- основні розділи, що відносяться до комп'ютерної дискретної математики;
- теорію чисел, яка стосується натуральних, цілих, раціональних, дійсних та комплексних чисел та дій над ними;
- основні поняття теорії множин і теоретико-множинні операції;
- елементи теорії відображень, функцій і відношень;
- булеві функції і алгебру булевих функцій;

оволодіти практичними навичками:

- проводити необхідні математичні міркування та побудови при вирішенні практичних задач;
- застосовувати вивчені методи для розв'язання задач з програмування та інформаційних технологій;
- створювати та обґрунтовувати алгоритми вирішення практичних задач;
- самостійно вивчати матеріал по підручникам та науковим статтям.

Для опанування дисципліни "Комп'ютерна дискретна математика" визначенні:

Загальні компетентності:

К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності:

К13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

К20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки, у тому числі, у природоохоронній галузі.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

повного та скороченого термінів денної та заочної форм навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістовий модуль 1. Числа та дії над ними														
Тема 1. Натуральні, цілі, раціональні, дійсні числа. Арифметичні операції над числами, їх властивості.	1	8	2		2		4							
Тема 2. Основні алгебраїчні структури (полугрупи, групи, кіль-	1	8	2		2		4							

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
ця, поля).														
Тема 3. Системи числень. Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу. Обчислення в різних системах числення.	2	16	4		4		8							
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	4	32	8		8		16							
Змістовий модуль 2. Основні поняття теорії множин. Порівняння та потужність множин.														
Тема 4. Множини, операції над множинами. Властивості операцій над множинами.	1	8	2		2		4							
Тема 5. Потужність множин. Скінченні, злічені та континуальні множини. Потужності, порівняння потужностей.	1	8	2		2		4							
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	2	16	4		4		8							
Змістовий модуль 3. Основні поняття теорії відповідностей, функцій і відношень														
Тема 6. Основні поняття теорії відповідностей і функцій. Частково і всюди визначені функції. Ін'єкції, сюр'єкції, бієкції. Послідовності і перелічуваність.	1	8	2		2		4							
Тема 7. Поняття відношення. Операції над відношеннями. Їх властивості.	1	8	2		2		4							
Тема 8. Рефлексивні, симетричні	1	8	2		2		4							

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
і транзитивні відношення, відношення еквівалентності.													
Тема 9. Асиметричне і антисиметричне відношення. Частково впорядковані множини.	2	16	4		4		8						
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	5	40	10		10		20						
Змістовий модуль 4. Булеві функції і алгебра булевих функцій													
Тема 10. Алгебра булевих функцій та її закони. Рівносильні формули. Рівносильні перетворення формул.	1	8	2		2		4						
Тема 11. Диз'юнктивна і кон'юнктивна та досконалі нормальні форми.	1	8	2		2		4						
Тема 12. Мінімізація булевих функцій: Мінімальні, скорочені та тупикові нормальні форми.	2	16	4		4		8						
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	4	30	8		8		16						
Усього	15	120	30		30		60						

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Види чисел та їх використання у програмуванні	2
2	Основні алгебраїчні структури. Їх приклади	2
3	Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу	4
4	Спрощення теоретико-множинних виразів	2
5	Потужності та їх порівняння. Доведення за повною та математичною індукціями	2
6	Відповідності, частково і всюди визначені функції. Послідовності і перелічуваність	2
7	Відношення та їх властивості. Операції над відношеннями	2
8	Відношення еквівалентності	2
9	Відношення часткового порядку	4
10	Рівносильні перетворення булевих виразів	2
11	Побудова диз'юнктивних і кон'юнктивних нормальних форм	2
12	Мінімізація булевих функцій	4
Усього		30

5 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТАМИ

Найважливіші контрольні питання

1. Натуральні числа та дії над ними. Цілі числа та дії над ними. Раціональні числа та дії над ними. Дійсні числа та дії над ними. Комплексні числа та дії над ними.
2. Основні алгебраїчні поняття (полугрупи, групи, кільця, поля).
3. Запис чисел у системі числення з будь-якою натуральною основою та виконання арифметичних операцій у системі числення з будь-якою натуральною основою.
4. Поняття елемента і множини. Рівність множин. Визначення основних теоретико-множинних операцій. Булеан і декартів добуток множин.
5. Скінченні і нескінченні та злічені і незлічені множини. Поняття потужності множин. Континуальні множини.

6. Поняття відповідності. Композиція відповідностей. Функція як спеціальна (функціональна) відповідність. Частково і всюди визначені функції. Ін'єкції, сюр'єкції, бієкції.
7. Багатомісні та бінарні відношення, операції над бінарними відношеннями. Функціональні відношення.
8. Рефлексивні, симетричні і транзитивні відношення. Відношення еквівалентності.
9. Асиметричні та антисиметричні відношення. Відношення часткового порядку. Частково впорядковані множини.
10. Булеві функції, способи їх завдання. Елементарні булеві функції, їх таблиці істинності.
11. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Досконалі нормальні форми та їх побудова.
12. Методи побудови мінімальних, скорочених та тупикових нормальні форм.

Контрольні завдання

1. Завдання з обчислення арифметичних виразів з натуральними, цілими, раціональними, дійсними та комплексними числами.
2. Завдання з виконання арифметичних операцій у системі числення з будь-якою основою.
3. Завдання з проведення теоретико-множинних перетворень з використанням основних теоретико-множинних тотожностей.
4. Приклади нескінчених множин. Завдання і з встановлення зличенності або континуальності певних множин.
5. Завдання з встановлення ін'єктивності, сюр'єктивності та бієктивності функцій.
6. Завдання з побудови рефлексивних, симетричних і транзитивних відношень.
7. Завдання з побудови відношення еквівалентності.
8. Завдання з побудови відношення часткового порядку.

9. Завдання з встановлення еквівалентності булевих виразів за допомогою таблиць істинності.

10. Завдання з встановлення еквівалентності булевих виразів з використанням основних законів алгебри булевих функцій.

11. Завдання з побудови диз'юнктивних і кон'юнктивних нормальних форм.

12. Завдання з мінімізації булевих функцій.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Передбачено проведення занять у вигляді лекцій, лабораторних та самостійних робіт. На лекціях застосовуються мультимедійні засоби та дискусії. Лабораторні роботи проводяться у двох частинах – пояснення завдання та захист студентами їхнього виконання. Самостійна робота може бути проведена за вказівкою викладача або за вибором студента відкритого курсу та демонстрації сертифікату проходження цього курсу. Для розповсюдження матеріалів як з боку викладача, так і з боку студента, використовується платформа *moodle*, що розташована за посиланням *ellearn.nubip.ua*.

7 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення контролю викладач оцінює виконання лабораторних та самостійних робіт і тестування. Лабораторні роботи мають бути захищені з демонстрацією виконаного завдання та відповідями на запитання викладача. Самостійні роботи захищаються доповідями з презентацією. Курс розбитий на 4 модулі. По завершенню кожного модуля необхідно скласти модульний тест, а по завершенню усього курсу – екзамен.

8 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. No 1371)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Баландіна Н. М. Дискретна математика: методичні вказівки / Н. М. Баландіна, С. В. Федоровський. - 2-ге вид. - Одеса: НУ "ОЮА", 2020. – 65.
2. Ядренко М. Й. Дискретна математика: навчально-методичний посібник / М.Й. Ядренко М. Й., А.Я. Оленко. — К.: Київський університет ім. Т. Шевченка, 1995. — 83 с.

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Лялецький О. В. Окремі розділи дискретної математики: матеріали лекцій з дисципліни "Дискретна математика" / Лялецький О. В. - К.: Арталекс-Принт, 2018. - 135 с.
2. Карнаух Т.О. Вступ до дискретної математики. Навчальний посібник / Т.О. Карнаух Т.О., А.Б. Ставровський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. – 113 с.
3. Дискретна математика для програмістів: навч. посіб. / Л. М. Журавчак. — Львів: Львівська політехніка, 2019. — 420 с.
4. Сизый С. В. Екатеринбург 1999. Лекции по теории чисел: Учебное пособие для математических специальностей / С.В. Сизый. – Екатеринбург: Уральский государственный университет, 1999. – 136 с.

Додаткова

5. Капітонова Ю. В. Основи дискретної математики. / Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Летичевський, Г. М. Луцький, М. К. Печурін. – К.: Наукова думка, 2002. – 579 с.

6. Алфутова Н.Б. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ / Н.Б. Алфутова, А.В. Устинов. – М.: МЦНМО, 2002. – 264 с.

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Дискретна математика: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/26063/1/2021-%D0%94%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%A2%20%D0%92.pdf>

2. Дискретна математика: практикум: <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/35674/1/%d0%9f%d1%80%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%ba%d1%83%d0%bc%20%d0%94%d0%9c.pdf>