

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__ р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

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

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Інформаційні управляючі системи та
технології»

_____ проф., д.т.н., Бондаренко В. Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Окремі розділи математики

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: Нещадим О.М., доцент кафедри комп'ютерних наук, к.ф.-м.н.,

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Спеціальні розділи математики

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Інформаційні управляючі системи та технології
Освітній ступінь	Магістр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	<i>Іспит</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1
Семестр	1
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>0 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>
Самостійна робота	<i>75 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є вивчення основних понять теорії відношень, а також її зв'язків та застосувань з такими математичними областями як «Теорія множин», «Алгебраїчні системи», «Теорія графів», «Теорія автоматів», «Криптографія» тощо. Особливу увагу приділено різним типам бінарних відношень, їх ендоморфізмам та зображенням певних математичних структур бінарними відношеннями.

Задачами дисципліни є оволодіння студентами методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів за допомогою апарату теорії бінарних відношень та теорії напівгруп.

В результаті засвоєння навчального матеріалу студент повинен:

ЗНАТИ:

- основні типи бінарних відношень, які використовуються в сучасних інформаційних технологіях;
- математичний апарат теорії бінарних відношень, що може використовуватися в сучасних системах баз даних;
- методи декомпозиції складних відношень через бінарні відношення;
- основні тотожності алгебри відношень, як основу реляційної алгебри.

ВМІТИ:

- використовувати властивості алгебри відношень для оптимізації виразів цих алгебр;
- виконувати операції над відношеннями;
- визначати якими властивостями володіє бінарне відношення;
- розпізнавати типи відношень.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна продовжує математичну підготовку студентів і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін "Вища математика" та "Дискретна математика". Вона пов'язана з такими математичними областями як «Теорія множин», «Теорія напівгруп», «Теорія графів», «Теорія автоматів», «Криптографія» тощо.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Програма дисципліни

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	14	
Змістовий модуль 1 “Бінарні відношення”														
Тема 1. Бінарні відношення та їх властивості.	1-8	74	8		16		50							
Модульна контрольна робота.	9	2			2									
Разом за змістовим модулем 1		76	8		18		50							
Змістовий модуль 2. “Напівгрупи та бінарні відношення”														
Тема 2. Напівгрупи та бінарні відношення	10-14	72	7		10		55							
Модульна контрольна робота.	15	2			2									
Разом за змістовим модулем 2		74	7		12		55							
Усього годин		120	15		30		75							
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>			-	-			-		-	-	-			-
Усього годин		120	15		30		75							

Структура дисципліни

Тема 1. Бінарні відношення та їх властивості.

Визначається поняття відношення довільної арності, наводяться способи задання бінарних відношень. Розглядаються тотожні, універсальні та обернені відношення, доповнення до заданих відношень. Досліджуються основні властивості бінарних відношень, визначається композиція бінарних відношень. Вивчаються такі типи відношень як відношення еквівалентності, часткові порядки, відношення толерантності, квазіпорядки, функціональні відношення.

Тема 2. Напівгрупи та бінарні відношення.

Визначається поняття алгебраїчної системи, алгебри та моделі. Досліджуються алгебри з однієї асоціативною операцією (напівгрупи) та встановлюються їх зв'язки з бінарними відношеннями. Теорема Глускіна про напівгрупи ендоморфізмів відношень квазіпорядку. Теорема Зарецького про зображення упорядкованих напівгруп бінарними відношеннями.

4. Темі лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль № 1 “Бінарні відношення”		
1	Бінарні відношення та способи їх задання.	2
2	Властивості бінарних відношень.	2
3	Відношення еквівалентності та порядку	2
4	Функціональні та кофункціональні відношення. Замикання відношень.	1
5	Прямокутні та ендоморфні відношення.	1
	Усього за модулем № 1	8
Модуль № 2 «Напівгрупи та бінарні відношення»		
6	Напівгрупи. Відношення Гріна.	2
7	Ендоморфізми бінарних відношень.	2
8	Напівгрупи бінарних відношень.	1
9	Зображення напівгруп бінарними відношеннями.	2
	Усього за модулем № 2	7
	Усього за 9-й семестр	15
	Усього за навчальною дисципліною	15

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль № 1 “Бінарні відношення”		
1	n-арні операції та відношення.	2
2	Бінарні відношення та способи їх задання.	2
3	Властивості бінарних відношень.	2
4	Відношення еквівалентності	2
5	Відношення часткового порядку	2
6	Функціональні та кофункціональні відношення.	2
7	Тотожні, універсальні та обернені відношення. Замикання відношень.	1
8	Прямокутні та ендоморфні відношення.	1
9	Модульна контрольна робота	2
	Усього за модулем № 1	16
Модуль № 2 «Напівгрупи та бінарні відношення»		
10	Напівгрупи. Відношення Гріна.	2
11	Ендоморфізми бінарних відношень.	2
12	Напівгрупа перетворень. Теорема Келі.	2
13	Напівгрупи бінарних відношень.	2
14	Стабільні відношення порядку на напівгрупах	2
15	Зображення напівгруп перетвореннями та бінарними відношеннями.	2
16	Модульна контрольна робота	2
	Усього за модулем № 2	14
	Усього за 2 семестр	30
	Усього за навчальною дисципліною	30

6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання до модулю 1

1. n -арні відношення.
2. Область визначення і область значень відношення.
3. Основні типи відношень.
4. Способи задання бінарних відношень.
5. Операції над бінарними відношеннями.
6. Ядро відношення.
7. Властивості відношень.
8. Відношення еквівалентності, розбиття.
9. Частковий порядок, ланцюг.
10. Функціональні та кофункціональні відношення.
11. Прямокутні та ендоморфні відношення.
12. Тотожні, універсальні та обернені відношення. Замикання відношень.

Контрольні питання до модулю 2

1. n -арна операція, бінарна операція.
2. Алгебраїчна структура, підструктура.
3. Алгебра, модель.
4. Гомоморфізм, ізоморфізм.
5. Властивості операцій.
6. Напівгрупи, моноїди.
7. Групи, підгрупи.
8. Дільники нуля й одиниці.
9. Напівгрупи ендоморфізмів.
10. Упорядковані напівгрупи.

7. Методи навчання.

На лекційних та лабораторних заняттях передусім використовуються такі методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: організується сприймання та усвідомлення студентами інформації, вони здійснюють її сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування;
- метод проблемного виконання: формулюється проблема і вирішується викладачем, студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);
- дослідницький метод: перед студентами ставиться проблема, і вони вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо;
- репродуктивний метод: дається певне завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- частково-пошуковий (евристичний) метод: формулюється проблема, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під керівництвом викладача (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності);

8. Форми контролю.

Іспит (20 годин)

9. 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 введення в дію від 27.12.2019 р. № 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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення

№ пор.	Назва	Кількість
1.	Лекции по дискретной математике (учебное пособие) / Капитонова Ю.В., Кривой С.Л., Летичевський А.А., Луцкий Г.М., Санкт-Петербург. – БХВ. – 2005. – 634 стр.	10 прим.
2.	Дискретна математика (підручник) / Кривий С.Л. К: Вид. “Чепнівці: Букрек”.-2014.-567 с.	10 прим.
3	Дискретна математика : навч. посіб. / Ю. В. Жучок ; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ : Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. – 220 с.	10 прим.

11. Рекомендована література

Основна

1. Дискретна математика / Кривий С.Л. Чернівці-Київ: Букрек.-2014.-567с.
2. Лекции по дискретной математике. / Капитонова Ю.В., Кривой С.Л., Летичевський А.А. та ін. Санкт-Петербург. – БХВ. – 2005. – 634 стр.
3. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. М: Наука. – 1972. –399 стр.
4. Мальцев А.И. Алгебраические системы. М: Наука. – 1970. - 392 с.
5. Уилсон Р. Введение в теорию графов. М.: Мир. – 1977. – 207 с.
6. Калужнин Л.А. Введение в общую алгебрку. – М.: Наука.- 1973. – 447с.
7. Жучок Ю.В. Дискретна математика : навч. посіб. / Ю. В. Жучок; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. – Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. – 220 с.

Додаткова

8. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. – М.: Мир, 1976. – 400 с.
9. Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. – М.: Наука, 1976. – 648 с.
10. Васильев Ю.Л., Ветухновский Ф.Я., Глаголев В.В. и др. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. – М.: Наука, 1974. – Т.1 – 311с.