

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

фізико-математичний факультет

Кафедра математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного
факультету

Каленик М.В.

« 31 » *серпня* 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

перший (бакалаврський) рівень

галузь знань **01 Освіта. Педагогіка**

спеціальність **014 Середня освіта (Інформатика)**

освітньо-професійна програма **Середня освіта (Інформатика)**

мова навчання **українська**

Погоджено науково-методичною
комісією фізико-математичного
факультету

« 31 » *серпня* 2021 р.

Голова: Одінцева О.О., к. ф-м. н, доц.

Суми – 2021

Розробники:

Лукашова Тетяна Дмитрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри математики

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри

Чашечникова О.С., доктор педагогічних наук, професор  _____

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Бакалавр	Обов'язкова
		Рік підготовки
2		
Семестр		
3		
Лекції		
12		
Практичні, семінарські		
28		
Лабораторні		
-		
Самостійна робота		
78		
Консультації		
2		
Загальна кількість годин – 120	Вид контролю: екзамен	

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є розвиток професійної компетентності майбутніх учителів інформатики через опанування теорії множин, теорії відношень, математичної логіки, комбінаторного аналізу та теорії графів для розв'язування спеціалізованих в галузі ІТ та професійних задач.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Опанування даної дисципліни та її окремих розділів передбачає знання шкільного курсу математики, а також опанування курсу вищої математики з комп'ютерною підтримкою.

3. Результати навчання за дисципліною

ПК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузях інформаційних технологій, педагогіки й методики середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук, інформатики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в базовій школі.

ПК 2. Предметно-методична компетентність як здатність: моделювати зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів; формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей; здійснювати інтегроване навчання учнів; добирати і використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання, виховання і розвитку учнів; розвивати в учнів критичне мислення; здійснювати оцінювання та моніторинг результатів навчання учнів на засадах компетентнісного підходу; формувати ціннісні ставлення в учнів.

ПК 13. Інноваційна компетентність як здатність: застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі; використовувати інновації у професійній діяльності; застосовувати

різноманітні підходи до розв'язання проблем у педагогічній діяльності; здатність до навчання впродовж життя: визначати умови та ресурси професійного розвитку впродовж життя; взаємодіяти з іншими вчителями на засадах партнерства та підтримки (у рамках наставництва, супервізії тощо), дотримуючись принципів професійної етики; здійснювати моніторинг власної педагогічної діяльності і визначати індивідуальні професійні потреби.

ПРЗ 1. Концептуальні наукові та практичні знання в галузях інформаційних технологій, педагогіки й методики середньої освіти, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері навчання.

ПРУ 7. Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички розв'язувати практичні завдання різних рівнів складності шкільного курсу інформатики основної школи.

ПРА 3. Здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90–100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями та отриманим практичним досвідом під час усних виступів; застосовує набуті знання при виконанні лабораторних завдань, може пояснити хід розв'язання задачі, аргументувати його ефективність; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою
82–89	Студент володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, здатний теоретично обґрунтовувати обрані шляхи розв'язання завдань, успішно виконує лабораторні роботи з використанням спеціалізованих джерел; при викладенні окремих питань допускає несуттєві неточності та\або незначні помилки; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
74–81	Студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, здатний критично оцінювати джерела, проте у відповідях припускається помилок, які після вказівки здатний усунути; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
64–73	Студент володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів, не може пояснити процес виконання лабораторної роботи, аргументувати алгоритм вирішення завдань; ситуативно здатний розв'язувати поставлені завдання, успішно виконує завдання за зразком, проте без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо володіє теоретичними основами теми; лабораторні роботи виконує з суттєвими неточностями та\ або помилками; лабораторних робіт виконує та захищає понад 66%.
60–63	Ситуативно володіє матеріалом лекцій, але не виявляє бажання розширювати чи поглиблювати власні знання; орієнтується в основних поняттях, але відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні процесів та функціоналу програмних засобів; ситуативно здатний до критичного аналізу та пошуку потрібних джерел; демонструє результати виконання не менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.

35–59	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі; неправильно вибирає відповідний програмний засіб для опрацювання даних; демонструє результати виконання менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
1–34	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни. Допускає принципові помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування типових практичних завдань.

Розподіл балів

	Відвід. лекцій	Відвідув. практ.	Відповіді	К/р	Всього	Іспит	Разом
Р 1.	2	7	7	8	24	25	100
Р 2.	2	7	7	10	26		
Р 3.	3	6	6	10	25		
Усього	7	20	20	28	75		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

До засобів діагностики результатів навчання курсу відносяться: завдання до практичних і домашніх робіт, контрольні роботи, іспит.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Множини та відношення. Елементи математичної логіки

Тема 1.1. Множини та способи їх задання. Операції над множинами.

Зміст. Множини та способи їх задання. Підмножини. Операції над множинами. Булеан. Потужність множини

Тема 1.2. Декартів добуток множин. Бінарні відношення та їх властивості

Зміст. Декартів добуток множин. Бінарні відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності та порядку. Функціональні відношення

Тема 1.3. Алгебра висловлень

Зміст. Висловлення та логічні операції над ними. Формули, їх значення істинності. Таблиці істинності. Типи формул. Рівносильні перетворення формул. Класи рівносильних

формул і булеві функції. Проблема вирішення в алгебрі висловлень. Логічне слідування на базі алгебри висловлень.

Тема 1.4. Предикати та квантори

Зміст. Поняття предиката. Квантори загальності та існування. Логічні операції над предикатами. Класифікація предикатів. Терми і формули логіки предикатів. Інтерпретації формул логіки предикатів. Типи формул.

Розділ 2. Елементи комбінаторного аналізу

Тема 2.1. Основні правила комбінаторики. Формула включень та виключень. Комбінаторні схеми

Зміст. Правила суми та добутку. Формула включень та виключень. Перестановки, розміщення та комбінації з повтореннями і без них. Властивості комбінацій.

Тема 2.2. Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття

Зміст. Комбінаторні задачі з обмеженнями. Формула повного безладу. Задачі на розподіл та розбиття. Композиції та розбиття натурального числа.

Тема 2.3. Біноміальна та поліноміальна теореми

Зміст. Біноміальна теорема. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Поліноміальна теорема.

Тема 2.4. Рекурентні співвідношення. Виключення рекурсії

Зміст. Рекурентні співвідношення. Метод рекурентних співвідношень. Лінійні однорідні рекурентні співвідношення зі сталими коефіцієнтами. Числа Фібоначчі.

Розділ 3. Основи теорії графів

Тема 3.1. Основні поняття. Деякі типи графів. Зображення графа.

Зміст. Основні поняття. Зображення графа. Деякі види графів (петлі, псевдографи, регулярні графи, 2-графи, оргграфи, графи платонових тіл). Матриці, пов'язані з графами. Ізоморфізм графів.

Тема 3.2. Зв'язність та маршрути в графах. Ейлерові графи. Деревя

Зміст. Маршрути та цикли у графі. Зв'язні графи. Деревя. Ейлерові графи. Лабіринти. Гамільтонові цикли та шляхи в графах.

Тема 3.3. Планарність графів.

Зміст. Планарні та плоскі графи. Формула Ейлера. Критерій планарності.

Тема 3.4. Розфарбування графів

Зміст. Задача про фарбування вершин графів. Графи з кольоровими ребрами. Проблема чотирьох фарб. Застосування графів до розв'язування логічних задач.

Тема 3.5. Пошук у графі. Алгоритми на графах

Зміст. Пошук у графі. Пошук у глибину. Пошук у ширину. Прикладні задачі теорії графів. Задача про найкоротший шлях. Знаходження найкоротшого шляху в графах з ребрами довільної довжини. Побудова графа найменшої довжини.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лаб.р.	Конс.	Сам.р.		Лекції	Практ.	Лаб.р.	Конс.	Сам.р.
Розділ 1. Множини та відношення. Елементи математичної логіки												
1.1. Множини та способи їх задання. Операції над множинами	9	1	2			6						
1.2. Декартів добуток множин. Бінарні відношення та їх властивості	9	1	2			6						
1.3. Алгебра висловлень	9	1	2			6						
1.4. Предикати та квантори	9	1	2			6						
Розділ 2. Елементи комбінаторного аналізу												
2.1. Основні правила комбінаторики. Формула включень та виключень. Комбінаторні схеми	9	1	2			6						
2.2. Комбінаторні задачі з обмеженнями. Комбінаторика розбиття	10		4			6						
2.3. Біноміальна та поліноміальна теореми	9	1	2			6						
2.4. Рекурентні співвідношення. Виключення рекурсії	9	1	2			6						
Розділ 3. Основи теорії графів												
2.1. Основні поняття. Деякі типи графів. Зображення графа.	9	1	2			6						
2.2. Зв'язність та маршрути в графах. Ейлерові графи. Дерева	9	1	2			6						
2.3. Планарність графів	9	1	2			6						
2.4. Розфарбування графів	9	1	2			6						
2.5. Пошук в графі. Алгоритми на графах	11	1	2		2	6						
Усього	120	12	28		2	78						

7. Теми практичних занять (28 год.)

№	Тема	К-ть год.
1.	Множини та способи їх задання. Підмножини. Діаграми Ейлера-Венна. Операції над множинами	2
2.	Висловлення та логічні операції над ними. Формули, їх значення істинності. Таблиці істинності. Типи формул. Рівносильні перетворення формул.	2

3.	Поняття предиката. Квантори загальності та існування. Логічні операції над предикатами. Класифікація предикатів.	2
4.	Перестановки, розміщення, комбінації	2
5.	Комбінаторні задачі з обмеженнями. Задача про повний безлад	2
6.	Комбінаторні задачі на розбиття та розподіл	2
7.	Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Поліноміальна теорема	2
8.	Рекурентні співвідношення. Виключення рекурсії. Лінійні однорідні рекурентні співвідношення зі сталими коефіцієнтами.	2
9.	Лінійні неоднорідні рекурентні співвідношення зі сталими коефіцієнтами.	2
10.	Основні поняття теорії графів. Зображення графа. Лема про рукоостискання. Орграфи	2
11.	Зв'язність графів. Маршрути в графах. Обходи графів. Ейлерові та гамільтонові графи. Древа.	2
12.	Планарність графів. Формула Ейлера. Критерій планарності.	2
13.	Розфарбування графів. Графи з кольоровими ребрами. Властивості повних графів з кольоровими ребрами.	2
14.	Пошук у графі. Знаходження найкоротших шляхів	2
	Усього	28

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2004. – 960 с.
2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходакова В.Є. Дискретна математика. – К., 2002. – 287 с.
3. Боднарчук Ю.В., Олійник Б.В. Основи дискретної математики. – К., 2007. – 138 с.
4. Бондаренко М.Ф., Білоус І.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. – Харків, 2004. – 485 с.
5. Волков Ю.І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: Навчальний посібник. – Кіровоград: РВГІЦДПУ ім. В.Винниченка, 2000. – 190с.
6. Лукашова Т.Д. Елементи дискретної математики. Практикум. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2007. – 128 с.
7. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. — 368 с.
8. Трохимчук Р.М. Основи дискретної математики: Практикум. – Київ: МАУП, 2004. – 168 с.
9. Ядренко М.Й. Дискретна математика. - К. – 2003. – 256 с.

Додаткові

1. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики. – Львів: Видавн. Центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 256 с.
2. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М., 1969. – 328 с.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів. – Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 420 с.

4. Коцовський В. М. Основи дискретної математики: навчальний посібник. Ужгород: ПП «АУТДОР- ШАРК», 2020. – 128 с.

Інформаційні ресурси

1. Edx. Free Online Courses From The World's Best Universities. URL: www.edx.org
2. MIT OpenCourseWare. URL: <https://ocw.mit.edu/>
3. Coursera: онлайн курси. URL: <https://www.coursera.org>
4. UdeMy: онлайн курси. URL: <https://www.udemy.com/>
5. Prometheus: платформа масових відкритих онлайн-курсів. URL: <https://prometheus.org.ua/>

**9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,
використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Проведення лекцій та практичних занять не потребує додаткового обладнання та програмного забезпечення.