Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Факультет **фізико-математичний**

Кафедра **методики навчання математики та методики навчання інформатики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»:
Перший проректор _____
_____ Набока О.Г.
(ПІБ)
«____» _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Дискретна математика

підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності *014 Середня освіта (Інформатика)*
(шифр і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою *Середня освіта (Інформатика)*
(назва програми)
мова навчання *українська*

Слов'янськ – 2021 р.

Розробник:

Кайдан Н.В. кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики

Рецензенти:

Пащенко З.Д. кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Кадубовський О.А. кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «ДДПУ»

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри: **методики навчання математики та методики навчання інформатики**

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри _____ **В.Є. Величко**

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)

Керівник групи забезпечення кандидат фізико-математичних наук доц. **Стьопкін А.В**.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»

«30» серпня 2021 р.,
протокол № 1

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 7</td><td>Обов’язкова</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Загальна кількість годин – 210</td><td>Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>2-й</td></tr>
<tr><td>Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Тижневих годин для денної форми навчання:
контактних – 6
самостійної роботи здобувача – 7</td><td>48 год.</td></tr>
<tr><td>Практичні</td></tr>
<tr><td>46 год.</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>116 год.</td></tr>
<tr><td>Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>екзамен</td></tr>
</table>

Метою вивчення навчальної дисципліни «Дискретна математика» є ознайомити здобувачів вищої освіти з основними поняттями, ідеями та методами логічного аналізу, навчити використовувати їх при розв’язуванні конкретних практичних задач, підготувати здобувачів до опанування спеціальних дисциплін та самостійного опрацьовування математичної літератури, сформувати цілісну систему теоретичних знань, необхідну для професійної діяльності компетентного фахівця, розвинути вміння аналітичного мислення та навичок застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів і явищ.

2. Матриця компетентностей, програмних результатів навчання, методів навчання, методів контролю з навчальної дисципліни «Дискретна математика»

Компетентності, які формуються з посиланням на шифр відповідно до освітньої програми	Програмні результати навчання з посиланням на шифр відповідно до освітньої програми	Методи навчання	Методи контролю
ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **ЗК 7.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК 11.** Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. **ФК 1.** Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків; здатність моделювання зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів. **ФК 9.** Здатність проводити навчальні заняття з інформатики (за різними навчальними програмами) та позакласні заняття з інформатики в закладах загальної середньої освіти (рівень базової середньої освіти). **ПК 1.** Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів інформатики у практиці навчання інформатики в базовій середній школі. **ПК 10.** Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності. **ПК 11.** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.	**ПРН** 5. Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності. **ПРН** 14. Знає та розуміє фізичні, логічні та математичні основи інформаційних технологій. **ПРН** 15. Знає та розуміє способи двійкового кодування текстової, числової, графічної, звукової та відео інформації. **ПРН** 17. Знає методи розроблення та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, знає методи оцінювання ефективності алгоритмів.	Поєднання традиційних та інтерактивних методів навчання з використанням інноваційних технологій: - словесні методи: лекція, диспут, дискусія; - наочні методи: спостереження, демонстрація; практичні методи: обробка довідкової інформації, тезування, рецензування, аналіз.	Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, практична перевірка, рейтинговий контроль, оцінювання самостійної роботи, доповіді презентації, контрольна роботи, екзамен.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	зокрема		
		л	п	с.р.
Розділ І. Множини та відношення.				
ТЕМА 1.1. Множини. Операції над множинами.	14	4	2	8
ТЕМА 1.2. Відношення.	9	2	2	5
ТЕМА 1.3. Відношення еквівалентності та порядку	9	2	2	5
ТЕМА 1.4. Відображення і функції.	9	2	2	5
ТЕМА 1.5. Реляційна модель даних	9	2	2	5
Разом за 1 розділ	*50*	*12*	*10*	*28*
Розділ ІІ. Булеві функції та перетворення				
ТЕМА 2.1. Булеві функції.	9	2	2	5
ТЕМА 2.2. Закони булевої алгебри.	9	2	2	5
ТЕМА 2.3. Принцип двоїстості. Нормальні форми.	16	4	4	8
ТЕМА 2.4. Повні системи булевих функцій.	9	2	2	5
ТЕМА 2.5. Мінімізація булевих функцій.	9	2	2	5
Разом за 2 розділ	*52*	*12*	*12*	*28*
Розділ ІІІ. Основи теорії графів.				
ТЕМА 3.1. Основні поняття теорії графів.	9	2	2	5
ТЕМА 3.2. Операції над графами. Планарні графи.	9	2	2	5
ТЕМА 3.3. Дерева	9	2	2	5
ТЕМА 3.4. Пошук маршрутів у графах. Ейлерові та Гамільтонові цикли.	16	4	4	8
ТЕМА 3.5. Зважені графи. Течії у мережах	11	2	2	7
Разом за 3 розділ	*54*	*12*	*12*	*30*
Розділ ІV. Елементи комбінаторики.				
ТЕМА 4.1. Первинні поняття комбінаторного аналізу.	9	2	2	5
ТЕМА 4.2. Формула включень та виключень. Формула включень та виключень.	9	2	2	5
ТЕМА 4.3. Біном Ньютона. Поліноміальна формула.	9	2	2	5
ТЕМА 4.4. Композиції та розбиття.	11	2	2	7
ТЕМА 4.5. Комбінаторні задачі і теорія чисел.	16	4	4	8
Разом за 4 розділ	*54*	*12*	*12*	*30*
Усього годин	**210**	**48**	**46**	**116**

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Розділ І. Множини та відношення.	
1.	Множини. Операції над множинами.	4
2.	Відношення.	2
3.	Відношення еквівалентності та порядку	2
4.	Відображення і функції.	2
5.	Реляційна модель даних	2
	Розділ ІІ. Булеві функції та перетворення	
6.	Булеві функції.	2
7.	Закони булевої алгебри.	2
8.	Принцип двоїстості. Нормальні форми.	4
9.	Повні системи булевих функцій.	2
10.	Мінімізація булевих функцій.	2
	Розділ ІІІ. Основи теорії графів.	
11.	Основні поняття теорії графів.	2
12.	Операції над графами. Планарні графи.	2
13.	Дерева	2
14.	Пошук маршрутів у графах. Ейлерові та Гамільтонові цикли.	4
15.	Зважені графи. Течії у мережах	2
	Розділ VI. Елементи комбінаторики.	
16.	Первинні поняття комбінаторного аналізу.	2
17.	Формула включень та виключень.	2
18.	Біном Ньютона. Поліноміальна формула.	2
19.	Композиції та розбиття.	2
20.	Комбінаторні задачі і теорія чисел.	4
Разом		**48**

4.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Розділ І. Множини та відношення.	
1.	Множини. Операції над множинами. (Розв'язування типових задач)	2
2.	Відношення. (Розв'язування типових задач)	2
3.	Відношення еквівалентності та порядку. (Розв'язування типових задач)	2
4.	Відображення і функції. (Розв'язування типових задач)	2
5.	Реляційна модель даних. (Розв'язування типових задач)	2
	Розділ ІІ. Булеві функції та перетворення	
6.	Булеві функції. (Розв'язування типових задач)	2
7.	Закони булевої алгебри. (Розв'язування типових задач)	2
8.	Принцип двоїстості. Нормальні форми. (Розв'язування типових задач)	4
9.	Повні системи булевих функцій. (Розв'язування типових задач)	2
10.	Мінімізація булевих функцій. (Розв'язування типових задач)	2

Розділ III. Основи теорії графів.		
11.	Основні поняття теорії графів. (Розв'язування типових задач)	2
12.	Операції над графами. Планарні графи. (Розв'язування типових задач)	2
13.	Дерева. (Розв'язування типових задач)	2
14.	Пошук маршрутів у графах. Ейлерові та Гамільтонові цикли. (Розв'язування типових задач)	4
15.	Зважені графи. Течії у мережах. (Розв'язування типових задач)	2
Розділ IV. Елементи комбінаторики.		
16.	Первинні поняття комбінаторного аналізу. (Розв'язування типових задач)	2
17.	Формула включень та виключень. (Розв'язування типових задач)	2
18.	Біном Ньютона. Поліноміальна формула. (Розв'язування типових задач)	2
19.	Композиції та розбиття. (Розв'язування типових задач)	2
20.	Комбінаторні задачі і теорія чисел. (Розв'язування типових задач)	4
Разом		**46**

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Розділ I. Множини та відношення.		
1.	Множини. Операції над множинами. (Опорний конспект, нетипові задачі)	8
2.	Відношення. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
3.	Відношення еквівалентності та порядку. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
4.	Відображення і функції. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
5.	Реляційна модель даних. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
Розділ II. Булеві функції та перетворення		
6.	Булеві функції. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
7.	Закони булевої алгебри. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
8.	Принцип двоїстості. Нормальні форми. (Опорний конспект, нетипові задачі)	8
9.	Повні системи булевих функцій. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
10.	Мінімізація булевих функцій. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
Розділ III. Основи теорії графів.		
11.	Основні поняття теорії графів. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
12.	Операції над графами. Планарні графи. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
13.	Дерева. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
14.	Пошук маршрутів у графах. Ейлерові та Гамільтонові цикли. (Опорний конспект, нетипові задачі)	8
15.	Зважені графи. Течії у мережах. (Опорний конспект, нетипові задачі)	7
Розділ IV. Елементи комбінаторики.		
16.	Первинні поняття комбінаторного аналізу. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5

17.	Формула включень та виключень. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
18.	Біном Ньютона. Поліноміальна формула. (Опорний конспект, нетипові задачі)	5
19.	Композиції та розбиття. (Опорний конспект, нетипові задачі)	7
20.	Комбінаторні задачі і теорія чисел. (Опорний конспект, нетипові задачі)	8
Разом		**116**

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання здійснюється у вигляді поточного контролю знань, проміжних контрольних робіт та оцінювання самостійних і індивідуальних робіт. Результати поточного контролю рівня знань здобувачів (кількість отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до відома всіх здобувачів і виставляються в «Журнал обліку поточної успішності та відвідування занять» та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю. Кожен здобувач може ознайомитись з розподілом балів за всі види роботи впродовж семестру (в дистанційному курсі, зокрема).

Результати навчання оцінюються у процесі *практичного заняття* за такими критеріями:

- ✓ під час опитувань – за повну і ґрунтовну відповідь на задане запитання з теми заняття;
- ✓ у процесі виконання ситуаційних вправ і завдань – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в завданні; за володіння формулами та математичними методами, необхідними для виконання завдання; за отриманий правильний результат.

У разі відсутності на практичному занятті здобувач вищої освіти повинен самостійно виконати роботу та надати для перевірки.

Самостійна робота до кожного практичного заняття має бути виконана до початку наступного. Індивідуальні завдання виконуються впродовж семестру.

Максимальний бал оцінювання результатів навчання у процесі написання проміжних контрольних робіт виставляється за правильні відповіді на всі питання роботи. Для кожної контрольної роботи надається розподіл балів за кожне завдання, з яким можна ознайомитись завчасно (зокрема, в дистанційному курсі). Роботи, написані на незадовільну оцінку, не зараховуються та мають бути виконані після аналізу помилок в додатковий час.

Унаслідок виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи іншої форми контролю знань кількість балів, яка виставляється здобувачу вищої освіти, може бути знижена:

- ✓ за неповну відповідь;
- ✓ за кожну неправильну відповідь;
- ✓ за невчасне виконання завдання;
- ✓ за недостовірність поданої інформації;
- ✓ за недостатнє розкриття теми;

- ✓ за відсутність посилань на літературні джерела;
- ✓ за порушення академічної доброчесності.

Підсумковим контролем з даної дисципліни є екзамен. Підведення підсумків поточної роботи здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється в період від останнього практичного заняття до дня консультації перед екзаменом із цієї дисципліни, підставою чого є графік екзаменаційної сесії. Навчальна дисципліна викладається один семестр, оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів. Із переліком питань білетів можна ознайомитись завчасно (в дистанційному курсі, зокрема). Білет містить два теоретичних питання з різних тем та практичне завдання. За деякі помилки в доведенні чи невмінні пояснити доведення знімається до 50% від максимальної кількості балів. Практичне завдання оцінюється максимально 40 балів. За допущені помилки при розв'язуванні максимальний бал може бути знижений відповідно до грубості виявлених помилок. Максимальна сума балів за всі питання 100 балів.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 - бальною шкалою	**За національною шкалою**	
	для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт	***для заліків***
90 - 100 балів	відмінно	зараховано
75 - 89 балів	добре	
60 - 74 балів	задовільно	
26 - 59 балів	незадовільно	не зараховано
0 - 25 балів	неприйнятно	

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- письмові самостійні роботи;
- контрольні роботи;
- індивідуальні завдання;
- колоквіум;
- екзамен.

Питання до екзамену

1. Множини.
2. Операції над множинами.
3. Відношення.
4. Властивості бінарних відношень.
5. Відношення еквівалентності та порядку.

6. Функціональні відношення.
7. Реляційна модель даних.
8. Булеві змінні і функції.
9. Закони булевої алгебри.
10. Принцип двоїстості.
11. Нормальні форми.
12. Алгебра Жегалкіна.
13. Лінійні функції.
14. Повні системи булевих функцій.
15. Мінімізація булевих функцій.
16. Логічні схеми.
17. Неорієнтовані графи і термінологія.
18. Матриця суміжності, ізоморфізми і операції над графами.
19. Матриця інциденцій.
20. Розфарбування.
21. Дерева.
22. Найкоротші відстані та шляхи у мережах.
23. Ейлерові та Гамільтонові цикли.
24. Течії у мережах.
25. Первинні поняття комбінаторного аналізу.
26. Формула включень та виключень.
27. Біном Ньютона.
28. Поліноміальна формула.
29. Композиції та розбиття.
30. Комбінаторні задачі і теорія чисел.

7. Рекомендована література

Основна

1. Дискретна математика. Теорія множин і відношень. Комбінаторика. Числення висловлювань: навч. посіб. / Н. П. Тмєнова ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ : Київський університет, 2018. - 103 с.
2. Дискретна математика: Розрахункові роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 124 «Системний аналіз», 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.Я. Спекторський, О.В. Стусь, В.М. Статкевич. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 84 с.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. / Л. М. Журавчак. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.
4. Кайдан Н.В., Кракова А.І., Жадан С.С., Смоляр А.Ю. Застосування хмарних сервісів Math Partner та Graph Online при розв'язуванні задач з теорії графів. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2020 . Вип. 10. С. 89-95.
5. Матвієнко М.П. Дискретна математика. Підручник. Вид. 2-ге перероб. і доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с.
6. Нікольський Ю. В. Дискретна математика : підручник / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина ; за ред. д.т.н., проф. В. В. Пасічника. – Львів :

«Магнолія-2006», 2018. – 432 с.

Додаткова

1. Борисенко О.А. Дискретна математика: підручник для студентів вищих навчальних закладів /О.А. Борисенко. – Суми: Університетська книга, 2019. – 255 с.
2. Висоцька В.А., Литвин В.В., Лозинська О.В, Дискретна математика: практикум (Збірник задач з дискретної математики: Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ – 2000, 2019. – 575 с.
3. Кайдан Н.В. Знаходження найкоротшого шляху між вершинами графу за допомогою MATHPARTNER / В. П. Кайдан, Н. В. Кайдан. // Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті XXI сторіччя», 15 – 16 травня, 2019 р., Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 25-27.
4. Коцовський В. М. Основи дискретної математики: навчальний посібник. — Ужгород: Рік-У, 2020. — 123 с.
5. Огірко О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292с.
6. Удодова О. І., Шувалова Ю. С., Рибачук О.В. Елементи теорії графів. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольних та розрахункових робіт з розділу «Дискретна математика» Харків: УкрДУЗТ, 2018. 42 с.
7. Швай О. Л. Комбінаторні задачі: навчальний посібник для студентів вищ. навч. закл. / О. Л. Швай. – Луцьк : СНУ імені Лесі Українки, 2018. –142 с

8. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Дискретна математика у прикладах і задачах (Трохимчук Р.М., Нікітченко М.С.) Режим доступу: https://cutt.ly/IYysKdt
2. Дискретна математика, відеолекції (Лектор: Сергій Яковлєв) Режим доступу: https://youtu.be/cvzv2xRxt58
3. Дискретна математика. (Клесов О.І., Грегуль Ю.О.) Режим доступу: http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=646
4. Дискретна математика: навчальний посібник. (Олійник Л. О.) Режим доступу: http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/3/17/3-17-b2.pdf
5. Київські олімпіади з математики. Режим доступу: http://matholymp.org.ua/
6. Математичний партнер. Режим доступу: http://mathpar.com/
7. Українська сторінка міжнародного конкурсу «Кенгуру». Режим доступу: http://www.kangaroo.com.ua/index.php

9. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=815