

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Алгебра, комбінаторика і графи у нестандартних
задачах**

Освітня програма Математика,
Середня освіта (Математика, Інформатика)

Спеціальність(ості) 111 — Математика,
014 — Середня освіта (Математика)

Галузь знань 11 — Математика та статистика,
01 — Освіта/Педагогіка

Рівень освіти Бакалавр

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №7 від 29.03. 2022

Івано-Франківськ — 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Контактна інформація
3. Опис дисципліни
4. Структура курсу
5. Система оцінювання курсу
6. Політика курсу
7. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Алгебра, комбінаторика і графи у нестандартних задачах	
Освітня програма Середня освіта (Математика, Інформатика)	Математика,	
Спеціальність 014 — Середня освіта (Математика)	111 — Математика,	
Галузь знань 01 — Освіта/Педагогіка	11 — Математика та статистика,	
Освітній рівень	бакалавр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки / семестр	3-й / 6-й	
Обсяг дисципліни	6 кредитів	
Розподіл за видами занять	Лекції:	30
	Практичні:	30
	Лабораторні:	
	Самостійна робота:	60
Мова викладання	українська	
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://test-d-learn.pnu.edu.ua	

2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра	алгебри та геометрії, Шевченка 57, к. 405, katg.pnu.edu.ua
Викладач(-і)	Копорх К.М.
Контактний телефон викладача	59-60-16
Е-mail викладача	kateryna.koporkh@pnu.edu.ua
Консультації	Вівторок, четвер 16 ⁰⁰

3. ОПИС КУРСУ

3.1. Анотація дисципліни. В даному курсі розглядаються елементи теорії чисел, комбінаторики та алгоритми теорії графів, зокрема пошук в глибину і в ширину, алгоритми розфарбування графів, алгоритми пошуку найкоротшого шляху Дейкстри та Флойда-Воршала, алгоритм максимального потоку в транспортній мережі, пошуку кістякового дерева та їх застосування до розв'язування задач з математики.

3.2. Мета і завдання навчальної дисципліни. Ознайомити студентів із основними алгоритмами теорії чисел, комбінаторики та теорії графів, а також їх застосуванням до розв'язування задач з математики.

Студент повинен знати основні поняття теорії чисел, комбінаторики, теорії графів, структуру алгоритмів знаходження різних елементів графа, вміти застосовувати дані алгоритми до розв'язування математичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Алгебра, комбінаторика і графи у нестандартних задачах” студент повинен

знати:

- основні поняття з алгебри, комбінаторики, дискретної математики, а також, принципи побудови алгоритмів;
- методи та алгоритми розв'язування задач з дисципліни;

вміти:

- застосувати стандартні методи і алгоритми при розв'язуванні класичних задач інформатики та математики;
- наводити приклади, які демонструють сутність теоретичних понять, фактів або спростовують хибні твердження;
- розв'язувати тестові завдання і доводити факти, які ілюструють основні поняття, що наявні у наведеній нижче програмі.

3.3. Компетентності та результати навчання. Загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність працювати автономно;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- здатність до кількісного мислення;
- здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;

- Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.

Програмні результати навчання:

- розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;
- розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями;
- розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді;
- здійснювати базові перетворення математичних моделей;
- знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.

4. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						
Змістовий модуль 1. Елементи теорії чисел та комбінаторика.						
Тема 1. Дільники натурального числа. НСД, НСК, прості числа.	8	2	2			4
Тема 2. Цілочислові функції.	8	2	2			4
Тема 3. Системи числення.	8	2	2			4
Тема 4. Правила суми і добутку в комбінаториці. Перестановки, вибірки, розміщення.	8	2	2			4

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 5. <i>Формула Ньютона. Принцип Діріхле.</i>	8	2	2			4
Всього за модуль:	40	10	10			20
Змістовий модуль 2. Теорія графів.						
Тема 6. <i>Задання та основні властивості графів.</i>	8	2	2			4
Тема 7. <i>Компоненти зв'язності графа. Шляхи та цикли на графах.</i>	8	2	2			4
Тема 8. <i>Алгоритми пошуку в глибину та в ширину.</i>	10	2	2			6
Тема 9. <i>Алгоритм Дейкстри пошуку найкоротшого шляху в зваженому графі.</i>	14	4	4			6
Тема 10. <i>Алгоритм Флойда-Воршала.</i>	14	4	4			6
Тема 11. <i>Алгоритм пошуку максимального потоку в мережі.</i>	10	2	2			6
Тема 12. <i>Побудова кістякового дерева. Алгоритм Прима та Крускала.</i>	8	2	2			4
Тема 13. <i>Планарні графи. Розфарбування графів.</i>	8	2	2			4
Всього за модуль:	80	20	20			40
Всього за семестр:	120	30	30			60
Усього годин:	120	30	30			60

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні контрольних робіт. Сумарний бал за всі контрольні роботи (50 балів) доповнюється 50 балами за іспит (3 питання по 10 балів і два практичні завдання по 10 балів).

За активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях оцінка може бути підвищена щонайбільше на 5 балів.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Студент зануриться у атмосферу теорії чисел, комбінаторику та теорію графів, але без шкоди для здоров'я і з дотриманням етичних стандартів.

Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть позитивного результату, тому не рекомендуються.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Р.Уилсон, Введение в теорию графов, Мир, 1977. - 178с.
2. Ф. Харари, Теория графов, Мир, 1973. - 221 с.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - Спб.: Питер.2001. - 304с.
4. Савельев Л. Я. Олимпиады. Алгебра. Комбинаторика. - Новосибирск.: Наука, 1979. - 176 с.
5. Федак І.В. Методи розв'язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. - Ч.: Зелена буковина, 2002.- 340 с.

Викладач

Копорх К.М.