

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

29 серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Олімпіадні задачі в курсі шкільної математики

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) рівень _____

галузь знань _____ 01 – Освіта/Педагогіка _____

спеціальність _____ 014.04 – Середня освіта (Математика) _____

освітня програма «Математика та інформатика» _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ обов'язкова _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики


“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Пославський Сергій Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри прикладної математики.

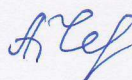
Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2024 року №8

Завідувач кафедри прикладної математики

 Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Математика та інформатика»

Гарант освітньо-професійної програми «Математика та інформатика»

 Ганна ЧЕРНОВА

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Олімпіадні задачі в курсі шкільної математики**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра

спеціальності (напрямку) 014.04 Середня освіта (Математика)

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам знань з основних методів розв'язання нестандартних математичних задач в шкільному курсі математики

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Навчання студентів вмінню аналізувати та розв'язувати нескладні олімпіадні задачі з математики, планувати підготовку учнів до математичних олімпіад.

Опанування студентами способами розв'язання нестандартних математичних задач, володіння методами навчання учнів раціональним підходам до задач олімпіадного характеру.

1.3. Кількість кредитів – 6

1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	
Семестр	
3-й	
Лекції	
48 год.	
Практичні, семінарські заняття	
48 год.	
Лабораторні заняття	
-	
Самостійна робота	
84 год.	
у тому числі індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати :

1. Класифікацію олімпіадних задач з математики, їхній зв'язок із програмою шкільного курсу математики.
2. Основні методи розв'язування нестандартних математичних задач

вміти:

1. Пояснювати учням особливості підходу до нестандартних математичних задач.
2. Зацікавлювати учнів у самостійному пошуку шляхів розв'язання математичних проблем.
3. Аналізувати умови олімпіадних задач з математики та розв'язувати нескладні задачі.

За освітньо-професійною програмою студент повинен досягти таких програмних результатів навчання:

ПРН03. Знати основні поняття логіки, загальні принципи побудови математичних теорій, у тому числі аксіоматичний. Уміти формулювати та доводити математичні твердження, отримувати висновки, встановлювати правильність розв'язання задач та міркувань; володіти методами логічного виведення (дедуктивні, індуктивні, семантичні тощо). Володіти основами методу формалізації, навичками узагальнення навчальних дій, методами математичних міркувань.

ПРН04. Знати базові поняття та теореми математичного, функціонального, комплексного аналізу, ряди, диференціювання та інтегрування функцій, інтегрування на поверхнях, термінологію теорії міри, інтегрування за Лебегом, нескінченновимірні метричні простори (банахові, гільбертові, тощо), функції комплексної змінної. Уміти досліджувати аналітичні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти методами математичного, функціонального аналізу, теорії функцій, методами математичних міркувань.

ПРН05. Знати основні поняття та теореми теорії чисел, лінійної та абстрактної алгебри: лінійні простори та відображення, системи лінійних рівнянь, поліноми, групи. Уміти досліджувати алгебраїчні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти методами алгебри і теорії чисел.

ПРН06. Знати основи і аксіоматику геометрії. Знати основні класи геометричних та топологічних об'єктів: афінні та евклідові простори (зокрема, тривимірний), топологічні та метричні простори, відображення, характерні для таких просторів, диференційовані криві та поверхні, властивості цих об'єктів та теореми про них. Уміти досліджувати геометричні та топологічні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти геометричними і топологічними методами при вирішенні теоретичних і практичних задач.

ПРН07. Знати основні поняття, формули та теореми комбінаторики та теорії графів, інші поняття та методи дискретної математики. Уміти використовувати комбінаторні методи для вирішення теоретичних, практичних задач і задач елементарної математики.

ПРН12. Знати класифікацію рухів на площині і у просторі, ключові розділи елементарної математики, основні методи рішення комплексних задач з елементарної математики. Уміти використовувати геометричні перетворення для вирішення задач на побудову, використовувати методи елементарної математики для вирішення комплексних та олімпіадних задач. Володіти навичками застосування комплексних методів рішення математичних задач, методами математичних міркувань, знаннями про застосування математичних методів для розв'язування практичних задач.

ПРН14. Знати основні поняття і методи педагогіки, психології, вікової психології, виховної роботи і методики викладання математики, володіти знаннями з елементарної математики та інформатики, що дозволяють організувати навчальний процес та здійснювати контроль за навчанням та вихованням учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Уміти використовувати педагогічні методи, методики викладання, освітні технології на практиці, зокрема, під час викладання у загальноосвітньому навчальному закладі. Володіти професійними основами мовної комунікації з використанням формальної математичної мови, навичками організації учнів для оволодіння ними досвіду взаємодії при вирішенні пропонуваніх навчальних завдань, способами встановлення контактів і підтримки взаємодії з суб'єктами освітнього процесу, різними засобами комунікації в професійній педагогічній діяльності.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Аналіз умов олімпіадних математичних задач, стратегії їхнього розв'язування.

Тема 1. Ігрові форми математичних завдань в молодших класах. Види математичних змагань. Способи зацікавлення учнів в заняттях з розв'язання нестандартних математичних задач.

Тема 2. Переформулювання умови задачі. Розгляд часткових випадків. Перехід до узагальнень. Пошук контрприкладів.

Розділ 2. Основні методи розв'язання олімпіадних математичних задач.

Тема 3. Методи розв'язання задач логічного характеру, нестандартних арифметичних та комбінаторних задач.

Відповідність. Підрахунок двома способами. Парність, чергування. Зворотний хід, аналіз з кінця. Доведення від супротивного. Правило крайнього. Принцип Діріхле. Використання схем та графів. Інваріанти. Ігрові задачі, симетрія. Оцінка плюс приклад.

Тема 4. Методи розв'язання олімпіадних задач з алгебри.

Подільність, остачі. Рівняння в цілих числах. Рівняння з параметром. Задачі про суми та середні величини. Нерівності.

Тема 5. Методи розв'язання нестандартних задач з геометрії.

Планіметричні задачі. Геометричні задачі на побудову. Задачі з комбінаторної геометрії. Розрізання фігур, розфарбування

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	ін	с
									д	р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Аналіз умов олімпіадних математичних задач, стратегії їхнього розв'язування												

Тема 1. Ігрові форми математичних завдань в молодших класах. Види математичних змагань. Способи зацікавлення учнів в заняттях з розв'язання нестандартних математичних задач.	30	8	8			14					
Тема 2. Переформулювання умови задачі. Розгляд часткових випадків. Перехід до узагальнень. Пошук контрприкладів	28	8	6			14					
<i>Колоквіум</i>	2		2								
Разом за розділом 1	60	16	16			28					
Розділ 2. Основні методи розв'язання олімпіадних математичних задач											
Тема 3. Методи розв'язання задач логічного характеру, нестандартних арифметичних та комбінаторних задач.	58	16	14			28					
<i>Контрольна робота</i>	2		2								
Тема 4. Методи розв'язання олімпіадних задач з алгебри	29	8	6			15					
Тема 5. Методи розв'язання нестандартних задач з геометрії	29	8	8			13					
<i>Контрольна робота</i>	2		2								
Разом за розділом 2	120	32	32			56					
<i>Всього годин</i>	180	48	48			84					

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ігрові форми математичних завдань. Математичні змагання	8
2	Переформулювання умови задачі. Розгляд часткових випадків. Перехід до узагальнень. Пошук контрприкладів	6
3	<i>Колоквіум</i>	2
4	Методи розв'язання задач логічного характеру, нестандартних арифметичних та комбінаторних задач	14
5	<i>Контрольна робота</i>	2
6	Методи розв'язання олімпіадних задач з алгебри	6

7	Методи розв'язання нестандартних задач з геометрії	8
8	<i>Контрольна робота</i>	2
	Разом	48

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Аналіз умов олімпіадних математичних задач, стратегії їхнього розв'язування»	28
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Основні методи розв'язання олімпіадних математичних задач»	56
	Разом	84

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

7. Методи навчання

Використовуються пояснювально-ілюстративний (лекції і практичні заняття), репродуктивний (виконання домашніх завдань) і частково-пошуковий (контрольні роботи, колоквіум) методи.

8. Методи контролю

Опитування студентів на практичних заняттях, перевірка виконання домашніх завдань.

Проведення і перевірка двох контрольних робіт, проведення колоквіуму.

Підсумковий контроль у формі письмового екзамену.

9. Схема нарахування балів

Розділ 1	Розділ 2	Контрольні роботи	Колоквіум	Разом	Екзамен	Сума
T1, T2	T3–T5					
10	10	30	10	60	40	100

T1 – T5 – теми розділів.

Критерії оцінювання

Критерії оцінювання успішності студентів під час поточного контролю

Активність студентів під час практичних занять, якісне виконання домашніх завдань оцінюється до 10 балів по кожному з розділів.

Кожна контрольна робота містить 3 задачі. Максимальна кількість балів по одній контрольній роботі складає 15.

Колоквіум відбувається у вигляді співбесіди за пройденим матеріалом. Максимальна кількість балів за колоквіум складає 10. Нараховується:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за незначні та за арифметичні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання

- в цілому правильний,
- у разі частково вірних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
 - розв'язання не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище – виставляється 0 балів.

Критерії оцінювання успішності студентів під час підсумкового контролю

Екзаменаційна робота складається з двох завдань. Кожне завдання оцінюється максимально 20 балами. По кожному завданню виставляється:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за наявності незначних помилок оцінка зменшується від 10 до 20 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- розв'язання не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище – виставляється 0 балів.

Шкала оцінювання: чотирирівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Сарана О.А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навчальний посібник. Друге видання, доповнене. — Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2011. — 400 с.

Допоміжна література

1. Pólya, George. How to Solve It. Princeton University Press, 1945.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <https://mathedu.kh.ua/>
2. <https://matholymp.com.ua/>
3. <https://www.kangaroo.com.au/index.php?r=pages/view&alias=archive>