

## ДЕСЯТЬ УРОКІВ ГАРМОНІЇ

### Програма курсу за вибором з геометрії для учнів 9 класу

*Автор:* Свєрчевська Ірина Анатоліївна, Житомирський державний університет імені Івана Франка, доцент, кандидат педагогічних наук

#### **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Факультативний курс з геометрії поряд із загальноосвітніми дисциплінами сприятиме загальнокультурному розвитку особистості, формуванню світогляду учня, його прагненню до пізнання і самовдосконалення. Факультативні заняття допоможуть учням побачити світ в єдності, красі та багатогранності, побачити гармонію світобудови. Вчитель зможе показати застосування математичних методів та прояви математичних закономірностей у різних областях науки, мистецтва та у природі.

Основна ціль таких факультативних занять, враховуючи можливості та інтереси учнів, показати, що математика не тільки чітка система законів, теорем і задач, але і досконалий засіб пізнання навколишнього світу, його гармонії й краси.

Разом з тим зміст факультативного курсу пов'язаний з вивченням шкільного програмного матеріалу з геометрії. З метою розвитку конструктивних умінь учнів та просторового мислення до програми факультативу включено теми про побудову зображень, виготовлення моделей просторових фігур, розв'язування задач на оперування просторовими образами.

Значну увагу слід приділити розв'язуванню задач, які в залежності від рівня і особливостей підготовки учнів можуть бути різної складності. Важлива роль при цьому відводиться прикладним, історичним, визначним задачам.

Факультативні заняття відкриють широкі можливості для впровадження різних форм роботи з учнями: лекцій, доповідей, рефератів, дискусій, написання математичних творів, складання задач, створення комп'ютерних презентацій.

#### **РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	УРОК 1. Історичні віхи розвитку геометрії .	3
2	УРОК 2. Золотий переріз і гармонія форм природи і мистецтва.	3

3	УРОК 3. Геометрія архітектурної гармонії.	3
4	УРОК 4. Правильні многогранники – п'ять красивих геометричних тіл	3
5	УРОК 5. Прикладні задачі з геометрії.	3
6	УРОК 6. Симетрія – основний принцип світобудови.	3
7	УРОК 7. Геометричні закономірності мистецтва орнаменту.	3
8	УРОК 8. Просторові моделі геометричних тіл	3
9	УРОК 9. Зображення просторових фігур на площині.	3
10	УРОК 10. Задачі на розвиток просторового мислення.	3

**1. Зміст навчального матеріалу та вимоги до рівня навчальних досягнень учнів**

<i>К-сть годин</i>	<i>Тема, зміст навчального матеріалу</i>	<i>Вимоги до рівня навчальних досягнень учнів</i>
3	<p><b>УРОК 1. Історичні віхи розвитку геометрії</b> Фалес Мілетський. "Основи" Евкліда. Піфагор та його школа. Архімед про обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних тіл. Задачі з давніх рукописів. Розв'язування визначних історичних задач. [1], [2], [3], [4], [5].</p>	<p><b>Називає</b> імена вчених (Фалес, Евклід, Піфагор, Архімед). <b>Характеризує</b> здобутки в галузі геометрії, зроблені давньогрецькими вченими. <b>Записує і пояснює</b> основні формули і теореми Фалеса, Евкліда, Піфагора, Архімеда. <b>Наводить приклади і пояснює</b> задачі з давніх рукописів, історичні задачі. <b>Розв'язує</b> деякі визначні задачі.</p>
3	<p><b>УРОК 2. Золотий переріз і гармонія форм природи і мистецтва</b> Поняття золотого перерізу, властивості. Геометричні фігури і золотий переріз. Золотий переріз і закони мистецтва. Прояви золотої</p>	<p><b>Описує</b> поділ відрізка у золотому відношенні. <b>Записує і пояснює</b> рівняння золотого перерізу, число <math>\phi</math>, властивості золотого перерізу. <b>Наводить приклади</b> геометричних фігур,</p>

	<p>пропорції у природі. [6], [7], [8], [9], [10].</p>	<p>пов'язаних із золотим перерізом (золоті прямокутники, пентаграма, золотий трикутник). <b>Пояснює</b> геометричну побудову поділу відрізка у золотому відношенні. <b>Характеризує</b> зв'язок золотого перерізу і законів мистецтва та прояви золотої пропорції у природі.</p>
3	<p><b>УРОК 3. Геометрія архітектурної гармонії</b> Легенда про подвоєння куба. Геометрія єгипетських пірамід. Архітектурні пропорції Парфенона. Архітектура і біоніка. Краса геометричних форм у будівлях старовини і сучасності. Куля як досконале геометричне тіло в архітектурі. [11], [12], [13], [14].</p>	<p><b>Описує</b> легенду про подвоєння куба. <b>Пояснює</b> геометричні закономірності у будові єгипетських пірамід, давньогрецького храму Парфенон. <b>Характеризує</b> красу і досконалість геометричних форм в архітектурних будівлях старовини і сучасності. <b>Розуміє</b> термін біоніка.</p>
3	<p><b>УРОК 4. Правильні многогранники – п'ять красивих геометричних тіл</b> Правильні многогранники і формула Ейлера. Філософські ідеї про зв'язок правильних многогранників із гармонією світобудови (Піфагор, Платон, Кеплер, сучасна ікосаедрододекаедрова гіпотеза про структуру Землі). Правильні многогранники у природі. Напівправильні многогранники (тіла Архімеда), зірчасті многогранники (тіла Кеплера-Пуансо). Правильні многогранники у мистецтві. [15], [16], [17], [14].</p>	<p><b>Записує і пояснює</b> формулу Ейлера для опуклих многогранників. <b>Розпізнає і називає</b> п'ять правильних многогранників. <b>Характеризує</b> філософські ідеї та гіпотези про зв'язок правильних многогранників з гармонією світобудови. <b>Описує</b> напівправильні та зірчасті многогранники. <b>Наводить приклади</b> правильних многогранників у природі та мистецтві.</p>
3	<p><b>УРОК 5. Прикладні задачі з геометрії.</b> Розв'язування прикладних</p>	<p><b>Наводить приклади</b> математичних моделей реальних ситуацій.</p>

	<p>задач з планіметрії та стереометрії. Прикладні задачі з підручників минулих століть. Створення учнями власних задач. Аналіз розв'язаних задач з точки зору їх краси: зміст умови, важливість задачі, складність, оригінальність методу розв'язування, несподіваність результату. [18], [19], [20], [21].</p>	<p><b>Описує</b> етапи моделювання, прикладні задачі з підручників минулого. <b>Застосовує</b> моделювання до розв'язування прикладних задач, створення власних задач. <b>Аналізує</b> красу розв'язаних задач.</p>
3	<p><b>УРОК 6. Симетрія – основний принцип світобудови.</b> Види симетрії: центральна, осьова, дзеркальна, переносна, поворотна, гвинтова. Фігури, що мають центри, осі, площини симетрії. Симетрія у природі, науці, техніці, архітектурі, живописі, літературі, музиці. Створення комп'ютерних презентацій. [22], [23].</p>	<p><b>Описує</b> види симетрії. <b>Наводить приклади</b> фігур, які мають цент, вісь, площину симетрії. <b>Характеризує</b> застосування і прояви симетрії в природі, техніці, мистецтві. <b>Застосовує</b> вивчені властивості симетрії у створенні комп'ютерних презентацій.</p>
3	<p><b>УРОК 7. Геометричні закономірності мистецтва орнаменту.</b> Правильні многокутники. Математична задача про "заповнення" площини рівними фігурами без пропусків і перекриття. Задача про поділ кола на частини. Створення орнаментів різними народами. Паркет як вид орнаменту. Практична робота по створенню орнаментів. [13], [19], [23].</p>	<p><b>Формулює</b> означення правильного многокутника. <b>Пояснює</b> суть задачі про "заповнення" площини рівними фігурами без пропусків і перекриття. <b>Виконує</b> поділ кола на 2, 4, 8, 3, 6, 12 частин. <b>Описує</b> орнаменти різних народів. <b>Застосовує</b> розглянуті властивості для створення власного орнаменту.</p>
3	<p><b>УРОК 8. Просторові моделі геометричних тіл.</b> Конструювання моделей геометричних тіл та їх комбінацій за допомогою комп'ютерних програмних засобів. Виготовлення моделей за їх розгортками. Практичні роботи з моделями. [17], [24].</p>	<p><b>Розпізнає</b> моделі призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі. <b>Знаходить</b> у комбінаціях геометричних тіл відомі геометричні тіла та їх частини. Застосовує властивості геометричних тіл та їх розгортки для виготовлення моделей геометричних тіл,</p>

		<p>для конструювання моделей за допомогою програмних засобів.</p> <p><b>Використовує</b> виготовлені моделі для проведення обчислювальних практичних робіт.</p>
3	<p><b>УРОК 9. Зображення просторових фігур на площині.</b> Паралельне проектування. Побудова зображень прямих і площин у просторі, зображень многогранників, тіл обертання та їх комбінацій. Застосування комп'ютерно-орієнтованих програмних засобів для графічної ілюстрації геометричних фігур, створення геометричних образів просторових об'єктів, їх проєкцій, вірогідних наслідків перетворення просторових фігур. [17], [24], [25].</p>	<p><b>Описує</b> правила паралельного проектування.</p> <p><b>Будує</b> зображення прямих, площин, прямокутного паралелепіпеда, призми, піраміди, прямого кругового циліндра, конуса, кулі.</p> <p><b>Застосовує</b> зображення просторових фігур для побудови їх проєкцій, дослідження результатів перетворень.</p>
3	<p><b>УРОК 10. Задачі на розвиток просторового мислення.</b> Розв'язування задач на оперування просторовими образами, уявні дії з розгортками та проєкціями просторових тіл. Візуальні задачі з використанням просторових образів у картинах художників (М. Ешер та ін.) [15], [26].</p>	<p><b>Описує</b> розгортки та проєкції просторових фігур.</p> <p><b>Виконує</b> уявні дії з розгортками та проєкціями просторових фігур.</p> <p><b>Характеризує</b> візуальні образи в картинах художників.</p> <p><b>Використовує</b> уявні дії з просторовими фігурами до розв'язування задач.</p>

### **Орієнтовне календарно-тематичне планування курсу**

<i>№ заняття</i>	<i>Дата</i>	<i>Тема та зміст заняття</i>
1		<b>УРОК 1. Історичні віхи розвитку геометрії</b> Фалес Мілетський. "Основи" Евкліда. Піфагор та його школа. Архімед про обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних тіл.
2-3		Задачі з давніх рукописів. Розв'язування визначних історичних задач.

4-5		<b>УРОК 2. Золотий переріз і гармонія форм природи і мистецтва</b> Поняття золотого перерізу, властивості. Геометричні фігури і золотий переріз.
6		Золотий переріз і закони мистецтва. Прояви золотої пропорції у природі.
7		<b>УРОК 3. Геометрія архітектурної гармонії</b> Легенда про подвоєння куба.
8		Геометрія єгипетських пірамід. Архітектурні пропорції Парфенона. Архітектура і біоніка.
9		Краса геометричних форм у будівлях старовини і сучасності. Куля як досконале геометричне тіло в архітектурі.
10-11		<b>УРОК 4. Правильні многогранники – п'ять красивих геометричних тіл</b> Правильні многогранники і формула Ейлера. Філософські ідеї про зв'язок правильних многогранників із гармонією світобудови (Піфагор, Платон, Кеплер, сучасна ікосаедро-додекаедрова гіпотеза про структуру Землі).
12		Правильні многогранники у природі. Напівправильні многогранники (тіла Архімеда), зірчасті многогранники (тіла Кеплера-Пуансо). Правильні многогранники у мистецтві.
13		<b>УРОК 5. Прикладні задачі з геометрії.</b> Розв'язування прикладних задач з планіметрії та стереометрії. Прикладні задачі з підручників минулих століть.
14-15		Створення учнями власних задач. Аналіз розв'язаних задач з точки зору їх краси: зміст умови, важливість задачі, складність, оригінальність методу розв'язування, несподіваність результату.
16		<b>УРОК 6. Симетрія – основний принцип світобудови.</b> Види симетрії: центральна, осьова, дзеркальна, переносна, поворотна, гвинтова. Фігури, що мають центри, осі, площини симетрії.
17		Симетрія у природі, науці, техніці, архітектурі, живописі, літературі, музиці.
18		Створення комп'ютерних презентацій.
19		<b>УРОК 7. Геометричні закономірності мистецтва орнаменту.</b> Правильні многокутники. Математична задача про "заповнення" площини рівними фігурами без пропусків і перекриття. Задача про поділ кола на

		частини.
20-21		Створення орнаментів різними народами. Паркет як вид орнаменту. Практична робота по створенню орнаментів.
22-23		<b>УРОК 8. Просторові моделі геометричних тіл.</b> Конструювання моделей геометричних тіл та їх комбінацій за допомогою комп'ютерних програмних засобів. Виготовлення моделей за їх розгортками.
24		Практичні роботи з моделями.
25		<b>УРОК 9. Зображення просторових фігур на площині.</b> Паралельне проектування. Побудова зображень прямих і площин у просторі, зображень многогранників, тіл обертання та їх комбінацій.
26-27		Застосування комп'ютерно-орієнтованих програмних засобів для графічної ілюстрації геометричних фігур, створення геометричних образів просторових об'єктів, їх проєкцій, вірогідних наслідків перетворення просторових фігур.
28-29		<b>УРОК 10. Задачі на розвиток просторового мислення.</b> Розв'язування задач на оперування просторовими образами, уявні дії з розгортками та проєкціями просторових тіл.
30		Візуальні задачі з використанням просторових образів у картинах художників (М. Ешер та ін.)

### **7. Література**

1. Конфорович А.Г. Колумби математики. – К.: Рад. шк., 1982. – 222 с.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе. VII – VIII кл. – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.
3. Конфорович А.Г. Визначні математичні задачі. – К.: Рад. шк., 1981.– 189 с.
4. Бевз В.Г. Історія математики. – Харків: Вид. група "Основа", 2006. – 176 с. – (Серія "Бібліотека журналу "Математика в школах України")
5. Бевз В., Сверчевська І. Геометричні тіла у визначних математичних задачах // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С.6-9, № 6. – С. 11-15.
6. Попов Є.Д. Алгебраїчні властивості відношення золотого перерізу // У світі математики. Вип. 11. – С. 74-76.
7. Попов Є.Д. Геометричні властивості золотого перерізу // У світі математики. Вип. 13. – С.32-33.

8. Шмигевский Н.В. Формула совершенства // Країна знань. – 2006. – № 6. – С. 8-12.
9. Ковалев Ф.В. Золотое сечение в живописи. – К.: Вищ. шк., 1989. – 140 с.
10. Сверчевська І. Застосування золотого перерізу та його узагальнення // Математика в школі. – 2002. – № 3. – С. 45 – 47.
11. Кованцов Н.И. Математика и романтика. – К.: Вищ. шк., 1976. – 96 с.
12. Борисовский Г. Слово об архитектуре. – М.: Знание. Серия: Искусство, 1975.
13. Литцман В. Веселое и занимательное о числах и фигурах. – М.: физматгиз, 1963. – 264 с.
14. Тарасов Л.В. Геометрія навколишнього світу. – Суми: ВТД Університетська книга, 2008. – 186 с.
15. Левитин К.Е. Геометрическая рапсодия. – М.: Знание, 1984. – 176 с.
16. Орач Б. Використання програмного матеріалу для ознайомлення учнів з досягненнями сучасної математики // Математика в школі. – 1998. – № 1. – С.38.
17. Тадеєв В.О. Геометрія. 10 кл. – Тернопіль: Навч. кн. "Богдан", 2006.
18. Бевз Г.П. Прикладна спрямованість шкільного курсу геометрії // Математика. – 1999. - № 25-26. – С.28-56.
19. Бевз Г.П. Геометрія у загальноосвітній школі // Математика в школах України. – 2003. – № 1. – С. 1-5, № 2. – С. 1-6.
20. Яценко С., Грабовська Л. Розв'язування прикладних задач практичного змісту із застосуванням теорем синусів і косинусів // Математика в школі. – 2009. – № 5. – С. 17-19.
21. Швець В., Прус А. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії // Математика в школі. – 2009. – № 4. – С. 17-23.
22. Вейль Г. Симметрия. – М.: Наука, 1968. – 192 с.
23. Тарасов Л.В. Этот удивительно симметричный мир. – М.: Просвещение, 1982. – 176 с.
24. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 168 с.
25. Грохольська А. Підготовка до розв'язування задач на комбінацію многогранника з кулею // Математика в школі. – 2002. – № 6. – С. 17-20.
26. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

Збірник програм з математики для профільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.1. Допрофільна підготовка/Упоряд. Н.С. Прокопенко, О.П. Вашуленко, О.В. Єргіна. – Х.: Вид-во "Ранок", 2011. – 320 с. – (Факультативи та курси за вибором). – С. 198 – 207.