

Назва факультету та кафедри  
Факультет інформаційних технологій

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ДИПЛОМНА РОБОТА, ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ або  
КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

# Разработка и внедрение интернет-ресурсу для засвоєння теми «Багатогранники, їх розгортки та перерізи» на основі CMS Wordpress

Бендерева Денис Олександрович, група 122-19ск-1

Науковий керівник: науковий консультант Ширва А.Д. та П.І.Б.

керівник:

Дата захисту: дата захисту

Доступне для завантаження на сайті кафедри: адреса сайту

кафедри:

# Постановка завдання

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інтерактивного освітнього ресурсу для вивчення розділу з стереометрії, що сприятиме засвоєнню нового матеріалу та розвитку просторової уяви.

Завданням роботи є створення освітнього ресурсу зі стереометрії, що формує наочні уявлення про простір та тіла у ньому, обробка теоретичних і практичних матеріалів та створення 3D-моделей, що супроводжують кожну тему курсу.

Під час розробки даного ресурсу вирішуються наступні завдання:

1. Обробка та аналіз теоретичних та практичних посібників зі стереометрії.
2. Розробка 3D-моделі та інтерактивні об'єкти з теми роботи.
3. Створення інтерактивної інтернет-системи, яка формує просторове уявлення учнів з теми «Багатогранники, їх розгортки та перерізи».
4. Тестування розробленого ресурсу, виявлення недоліків та їх усунення.



# Вимоги до функціональних характеристик

Інтерфейс ресурсу повинний бути розроблений таким чином, щоб кожен користувач, який користується даним додатком, мав можливість вільно розібратися у розміщеному матеріалі та мати легкий доступ до запропонованого функціоналу.

Даний Інтернет-ресурс повинен складатися з наступних частин:

- головної сторінки, яка надаватиме загальну інформацію про предмет вивчення стереометрії;
- теоретична частина, що включатиме інформацію з теоретичних відомостей, присвячених багатогранникам, а також тестові завдання до кожної теми;
- 3D-моделі тіл, що відображатимуть інтерактивні моделі багатогранників;
- розділ розгорток, який дозволить переглядати інтерактивні розгортки тіл у стереометрії та досліджувати їх будови;
- розділ перерізів, який дозволить виконати різні можливості побудови перерізів;
- розділ із самоперевірки, який міститиме інтерактивну гру «Багатогранники», у якому користувач може перевірити отримані знання.



# Засоби створення 3D-моделей та анімації

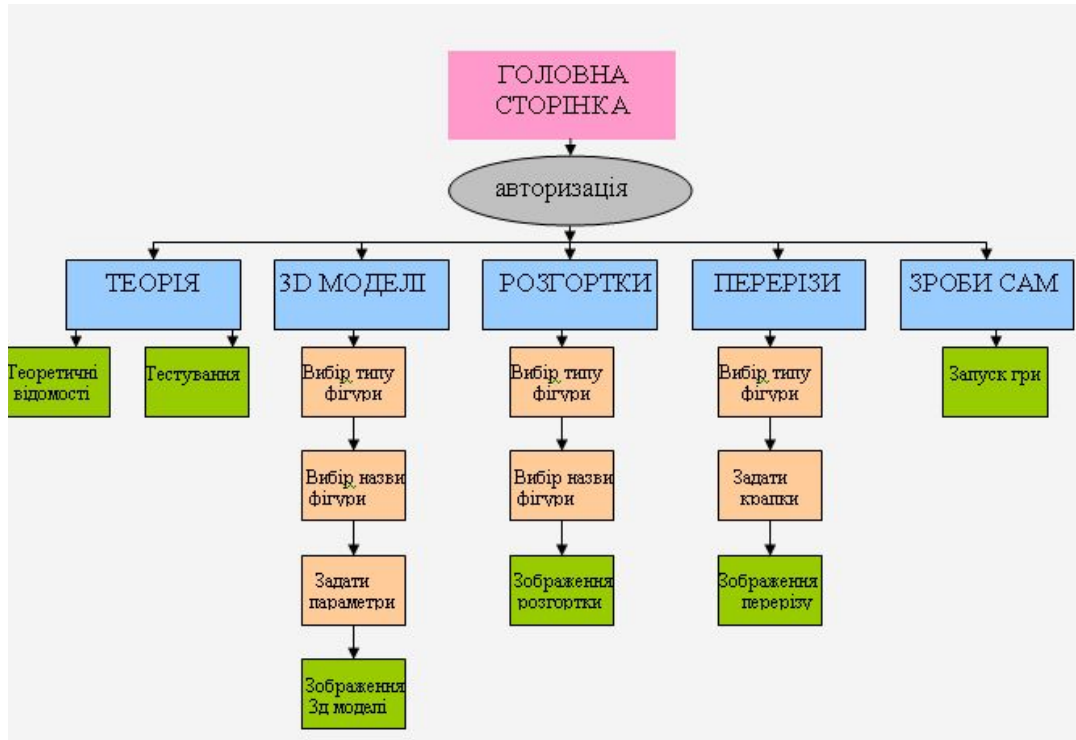
Критерій	Adobe Flash	Silverlight	WebGL
Кросплатформеність	+	-	+
Захист коду від копіювання	+	+	-
Підтримка мобільних пристроїв	+ Android - IOS	-	+
Функціонування без додаткових завантажень	-	-	+

Для створення 3D-моделей розглядалися програми Adobe Flash, Silverlight, WebGL. Порівняємо їх за визначеними критеріями та оберемо найбільш відповідну.

Розглядаючи дану таблицю, можна помітити, що у Adobe Flash і Silverlight є ряд обмежень, які можуть дуже негативно позначитися на роботі веб-сайту. Крім того, основними мінусами Adobe Flash і Silverlight є те, що це вбудовані плагіни, які потребують завантаження додаткового програмного забезпечення, у той час як WebGL працює за допомогою HTML5, що вже давно підтримується всіма основними браузерами. Зважаючи на всі зазначені вище переваги та недоліки програм, для того, аби реалізувати головну мету кваліфікаційної роботи і сприяти розвитку просторової уяви, реалізація моделей багатогранників, анімація розгорток та перерізів виконано за допомогою технології WebGL



# Загальна схема структури системи



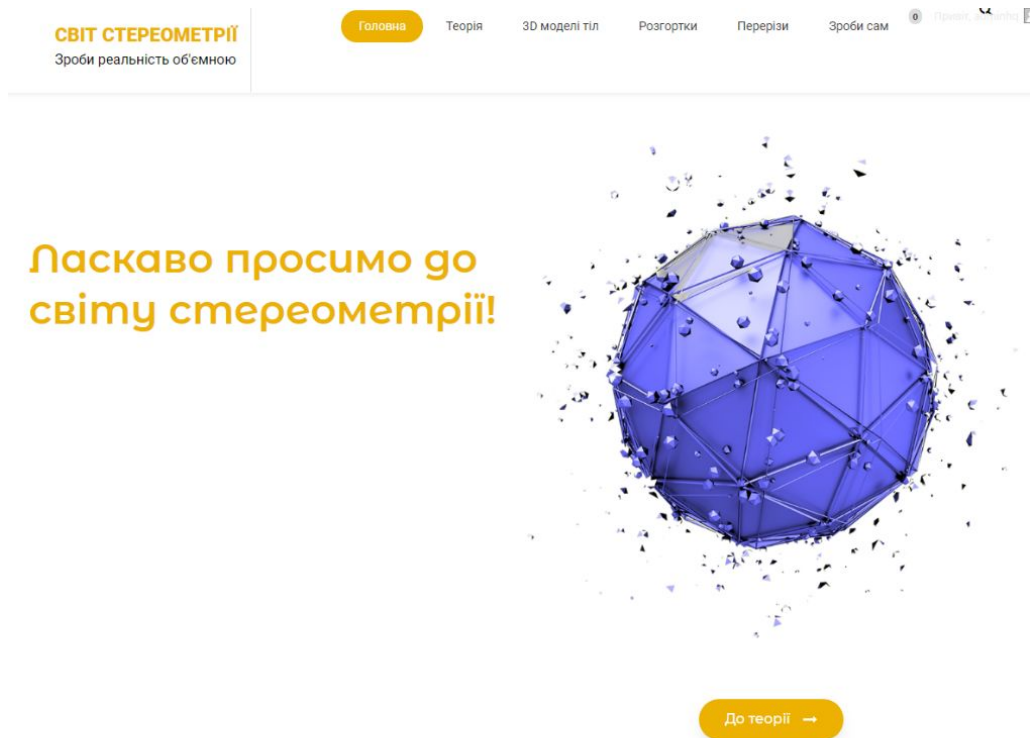
У розробленому ресурсі присутні робота з 3D-моделями, теоретичний матеріал, інтерактивні завдання, анімації.

Даний інтернет-ресурс складається з наступних частин:

1. Головна сторінка (надає загальну інформацію про предмет вивчення стереометрії).
2. Теорія (включає інформацію з 10 теоретичних тем, присвячених багатогранникам, а також тестові завдання до кожної теми).
3. 3D-моделі тіл (відображають інтерактивні моделі многогранників).
4. Розгортки (перегляд інтерактивних розгорток тіл у стереометрії та дослідження їх будови).
5. Перерізи (надає різні можливості побудови перерізів).
6. Зроби сам (розділ із самоперевірки з інтерактивними завданнями, у якому користувач може перевірити отримані знання).



# Головна сторінка сайту



Потрапляючи на головну сторінку, користувач має можливість отримати загальні відомості про предмет вивчення стереометрії, а також перейти до 6 розділів інтернет-ресурсу: «Теорія», «3D-моделі», «Розгортки», «Перерізи», «Стереометричні етюди», «Зроби сам»

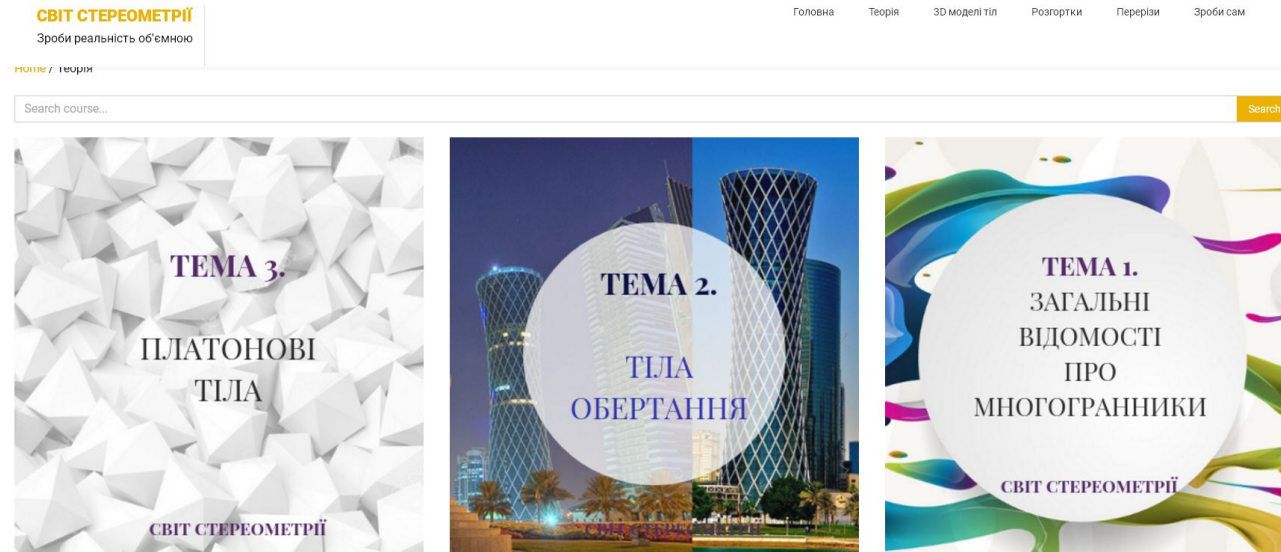
В основі кожного курсу геометрії лежать **аксіоми** – твердження, які приймаються **без доказів**. За допомогою цих тверджень визначаються інші об'єкти та їх властивості.

Основні поняття стереометрії – **точка, пряма і площина**.

У Евклідовій геометрії основні властивості точки, прямої і площини, які відносяться до їх взаємного розташування, виражені в **20 аксіомах**.



# Сторінка розділу «Теорія»



Розділ «Теорія». В цьому розділі користувач може обрати одну з тем, котру він хоче переглянути та з якою має можливість ознайомитися. В даному розділі також реалізовано можливість пошуку серед тем за ключовими словами (пошук буде здійснюватись як у назвах курсів, так і серед їх змісту та матеріалу). Після вибору теми, користувач може перейти до перегляду конкретного вмісту (теоретичні відомості, тест).



# Перегляд теоретичних відомостей по темі «Тіла обертання»

Пошук Тема 2. Тіла обертання

2.1 Циліндр

- Циліндр [Перегляд](#)
- Комбінації циліндра і призми [Перегляд](#)

Конус

- Елементи конуса [Перегляд](#)
- Конус з циліндром і пірамідою [Перегляд](#)

Сфера

- Куля і сфера. Переріз кулі площиною [Перегляд](#)
- Куля, вписана і описана навколо куба, циліндра і конуса [Перегляд](#)

Перевірка знань


Тест. Тіла обертання 8 питань 10 хвилин

---

Куля і сфера. Переріз кулі площиною

### Куля і сфера

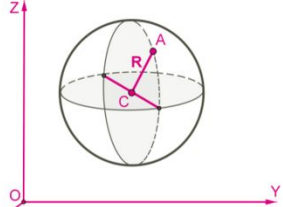
**Куля** – це тіло, що складається з усіх точок простору, які знаходяться від даної точки на однаковій відстані.

 **Центром кулі** є дана точка, **радіусом кулі** називається дана відстань.

**Сферою** називається поверхня, що складається з усіх точок простору, розміщених на певній відстані від даної точки.

**Діаметром кулі** є відрізок, що сполучає дві точки сфери і проходить через центр кулі. Кінці будь-якого діаметра кулі і кулі.

У малюнку всі точки рівновіддалені від точки  $C$ , радіус  $CA$  з'єднує центр з точкою на сфері.



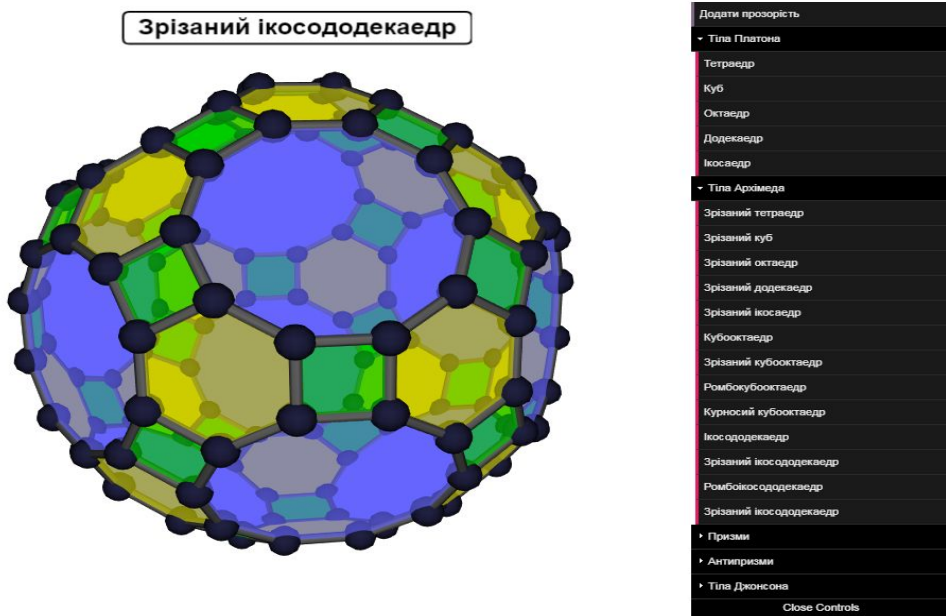
Разом з можливістю перегляду теоретичної інформації по обраній тематиці, в даному розділі є можливість пройти тестування за питаннями, що стосуються вивченої теми.





# Зображення 3D моделі

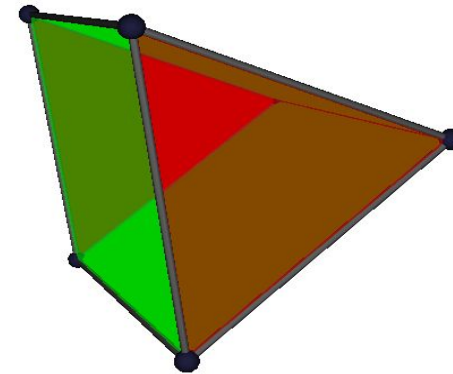
Зображення 3D моделі зрізаного ікосододекаедру



Зображення масштабованої 3D моделі трикутної призми з прозорими гранями зі зміненим кутом перегляду

3D Моделі Стереометричних Тіл

Трикутна призма



Розділ «3D-моделі» знайомить користувача із просторовими представленнями 144 багатогранників, що включені до типів «Тіла Платона», «Тіла Архімеда», «Призми», «Антипризми», «Тіла Джонсона» та надає можливість взаємодії із ними (зміна точки перегляду, коефіцієнту масштабування, перехід між моделями).



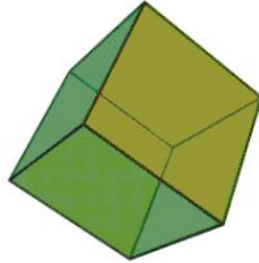
# Сторінка з інформацією про обраний тип багатогранників

Правильний тетраедр



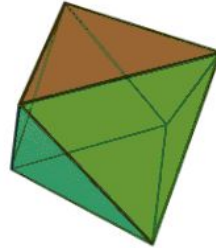
**Тетраедр** називається правильним, якщо всі його грані — рівносторонні трикутники. У правильного тетраедра всі двогранні кути при ребрах і всі тригранні кути при вершинах рівні.

Куб



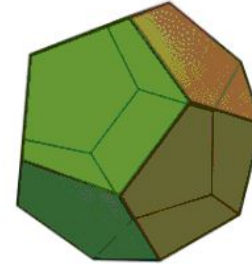
**Куб** або **гексаедр** — правильний многогранник, кожна грань якого є квадратом. Окремий випадок паралелепіпеда і призми.

Тіла Платона  
Октаедр



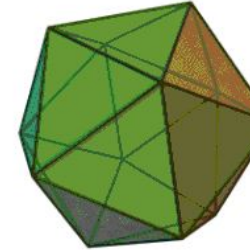
**Октаедр** — многогранник з вісьма гранями. Правильний октаедр є одним з п'яти опуклих правильних многогранників, так званих платонових тіл; грані правильного октаедра — вісім правильних трикутників.

Додекаедр



**Додекаедр, дванадцятигранник** — правильний многогранник, об'ємна геометрична фігура, складена з дванадцяти правильних п'ятикутників. Кожна вершина додекаедра є вершиною трьох правильних п'ятикутників. Таким чином

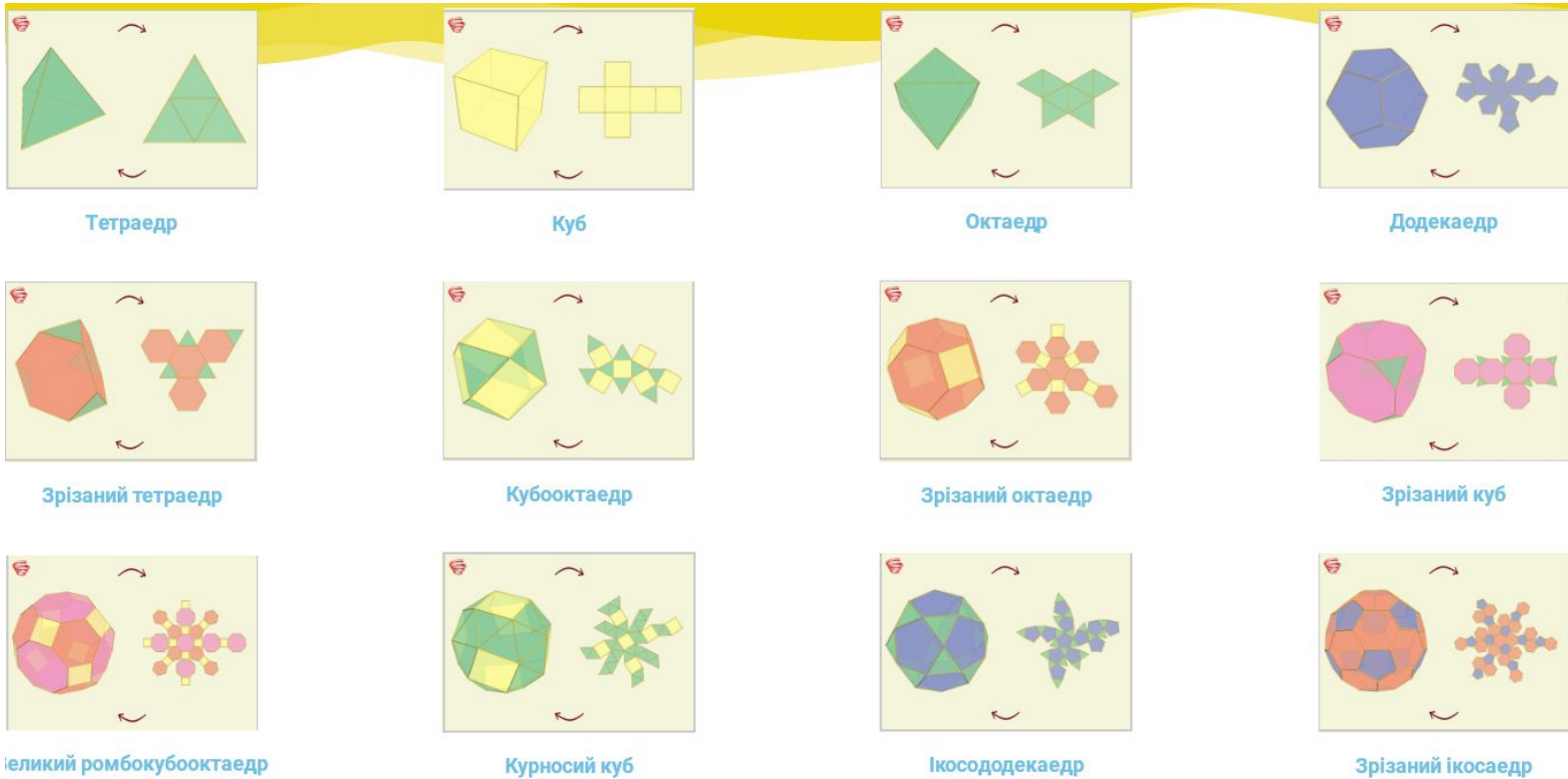
Ікосаедр



**Ікосаедр** — правильний опуклий многогранник, двадцятигранник, одне з Платонових тіл. Кожна з 20 граней є рівностороннім трикутником. Число ребер рівне 30, число вершин — 12



# Приклади зображень розгорток багатогранників



Розділ «Розгортки» - це розділ з анімаційним представленням розгорток багатогранників. Користувач може переглянути анімацію, а може за допомогою повзунка самостійно обрати необхідний етап розгортки.



# Процес гри

## Тест на знання стереометричних тіл

Перетягніть зображення многогранника з рядка у те місце, яке йому відповідає

Розділ «Зроби сам» - це інтерактивна гра. За допомогою форми управління «Drag & Drop» (перетягування) користувач має знайти відповідності багатогранника його назві. Якщо місце, куди встановлено зображення багатогранника, відповідає його назві, то зображення переміщується із загального ряду до своєї назви, якщо ж співвідношення було виконане неправильно – зображення повертається назад.



# Економічний розділ

Визначено трудомісткість розробленої інформаційної системи (920 люд-год), проведений підрахунок вартості роботи по створенню програми (99625 грн) та розраховано час на його створення (5,2 міс).

# Висновки

Проаналізувавши існуючі (і доступні) засоби підтримки вивчення курсу стереометрії, можна зробити висновок, що недостатньо створено спеціальних динамічних засобів наочності, які дозволяли б розкрити, зробити доступними для безпосереднього спостереження відношення між конструктивними елементами фігур і формували б тим самим правильні зорові образи.

Вивчивши проблеми у засвоєнні курсу стереометрії, виділена основна – недостатній рівень просторової уяви студентів, значні труднощі вони відчують при виконанні уявних перетворень будь-яких геометричних фігур (а особливо моделюванні розгорток многогранників), побудові перерізів.

Відповідне моделювання просторових фігур як основа і метод пізнання може бути здійснене динамічно тільки завдяки використанню засобів інформаційних технологій.

