

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання
Форма навчання заочна
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ Олена ОЛЬХОВСЬКА
(підпис)
«__» _____ 202_ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:
ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО АСИСТЕНТА З ТЕМИ
«ФУНКЦІЇ»

зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки
освітня програма «Комп'ютерні науки»
ступеня магістра

Виконавець роботи Бондар Дарина Олександрівна
_____ «__» _____ 2024р.
(підпис)

Науковий керівник к. ф.-м. н., доцент, Черненко Оксана Олексіївна
_____ «__» _____ 2024 р.
(підпис)

Рецензент

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____ Олена ОЛЬХОВСЬКА
«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему «Програмна реалізація навчального асистента з теми «Функції»»
зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки
освітня програма «Комп'ютерні науки»
ступеня магістра

Прізвище, ім'я, по батькові Бондар Дарина Олександрівна

Затверджена наказом ректора № 206-Н від «27» жовтня 2023 р.

Термін подання студентом роботи «__» _____ 202_ р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: публікації з теми, статті та документації з теми розробки програмного забезпечення тестування, стандарти

ВСТУП

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД

2.1. Класифікація навчальних тренажерів

2.2. Вимоги до навчальних тренажерів

2.3. Огляд схожих тренажерів

3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Мова програмування та середовище розробки програми-асистенту

3.2. Алгоритм програми-асистенту

4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

4.1. Діаграма та блок-схема роботи програми-асистента

4.2. Алгоритм створення нового проєкту Java в інтегрованому середовищі NetBeans IDE

4.3. Елементи програми-асистенту, їх графічне оформлення та коди

4.3.1. Початкове вікно з інформацією про програму

4.3.2. Меню вибору теоретичного матеріалу з відповідної теми

4.3.3. Меню вибору тестувань

4.4. Тестування та апробація програми

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК А

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Постановка задачі	Черненко О.О.		
Інформаційний огляд	Черненко О.О.		
Теоретична частина	Черненко О.О.		

Практична частина	Черненко О.О.		
-------------------	---------------	--	--

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
1. Вступ		
2. Вивчення методичних рекомендацій та стандартів та звіт керівнику		
3. Постановка задачі		
4. Інформаційний огляд джерел бібліотек та інтернету		
5. Теоретична частина		
6. Практична частина		
7. Закінчення оформлення		
8. Доповідь студента на кафедрі		
9. Доробка (за необхідністю), рецензування		

Дата видачі завдання «__» _____ 202__ р.

Здобувач вищої освіти _____ Бондар Дарина Олександрівна
(підпис)

Науковий керівник _____ к.ф.-м.н., доц. Черненко О.О.
(підпис) (науковий ступінь, вчене звання, ініціали та прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ECTS)

Протокол засідання ЕК № _____ від «__» _____ 202__ р.

Секретар ЕК _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Затверджую

Зав. кафедрою _____
к.ф.-м.н. Олена ОЛЬХОВСЬКА
« ____ » _____ 202__ р.

Погоджено

Науковий керівник _____
к.ф.-м.н. Оксана ЧЕРНЕНКО
« ____ » _____ 202__ р.

План

кваліфікаційної роботи на тему «Розробка та програмна реалізація системи для обліку складу логістичної компанії»

зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

освітня програма «Комп'ютерні науки»

ступеня магістра

Прізвище, ім'я, по батькові Бондар Дарина Олександрівна

ВСТУП

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД

2.1. Класифікація навчальних тренажерів

2.2. Вимоги до навчальних тренажерів

2.3. Огляд схожих тренажерів

3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Мова програмування та середовище розробки програми-асистенту

3.2. Алгоритм програми-асистенту

4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

4.1. Діаграма та блок-схема роботи програми-асистента

4.2. Алгоритм створення нового проєкту Java в інтегрованому середовищі NetBeans IDE

4.3. Елементи програми-асистенту, їх графічне оформлення та коди

4.3.1. Початкове вікно з інформацією про програму

4.3.2. Меню вибору теоретичного матеріалу з відповідної теми

4.3.3. Меню вибору тестувань

4.4. Тестування та апробація програми

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТОК А

Здобувач вищої освіти _____ Дарина БОНДАР

« ____ » _____ 202__ р.

РЕФЕРАТ

Записка: 46 с., 36 рис., 0 таблиць, 17 джерел.

Предмет розробки – розробка та програмна реалізація програми-асистента, створеної на мові програмування Java у середовищі NetBeans IDE, за допомогою якої можна вивчати матеріал по темі «Функції».

Об'єкт розробки – підвищення ефективності вивчення математичної дисципліни за допомогою комп'ютера.

Методи дослідження та інформаційне забезпечення – використання матеріалів з теми «Функції», інтегроване програмне середовище NetBeans IDE, об'єктно-орієнтована мова програмування Java.

Елементи програми розроблено на основі віконної програми з використанням бібліотек Java.

Програма-асистент складається з питань тестового характеру з вибором однієї чи декількох правильних відповідей, з питань, де потрібно вводити відповідь з клавіатури, та з завдань на встановлення відповідності. Перед початком виконання завдань користувач зможе переглянути відповідні теоретичні матеріали.

Результати дослідження. Зроблено огляд схожого програмного забезпечення для дистанційного навчання, виявлено позитивні та негативні сторони. Розроблено алгоритм для більш ефективного процесу вивчення. Здійснено програмну реалізацію та, відповідно, протестовано. У результаті тестування виявлено, що програму можна використовувати для швидкого опрацювання матеріалу самостійно.

Наукова апробація. За матеріалами роботи написано тези (X Міжнародна молодіжна науково-практична інтернет-конференція «Наука і молодь в XXI сторіччі»).

Ключові слова: функції, мова програмування, програма-тренажер, програма-асистент, освітня діяльність, програмна реалізація, JAVA.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	5
2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД	6
2.1. Класифікація навчальних тренажерів	6
2.2. Вимоги до навчальних тренажерів	7
2.3. Огляд схожих тренажерів.....	7
3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	11
3.1. Мова програмування та середовище розробки програми-асистенту.....	11
3.2. Алгоритм програми-асистенту.....	13
4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	24
4.1. Діаграма та блок-схема роботи програми-асистенту	24
4.2. Алгоритм створення нового проєкту Java в інтегрованому середовищі NetBeans IDE.....	26
4.3. Елементи програми-асистенту, їх графічне оформлення та коди.....	28
4.3.1. Початкове вікно з інформацією про програму.....	28
4.3.2. Меню вибору теоретичного матеріалу з відповідної теми	30
4.3.3. Меню вибору тестувань.....	32
4.4. Тестування та апробація програми.....	35
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТОК А.....	40

ВСТУП

Довгий час навчання було одноманітним процесом та фокусувалось на сухих фактах і завданнях, підручники і зустрічі в аудиторіях були єдиним джерелом знань, проте світ не стоїть на місці, вимоги до студентів зростають, тому в наш час цього вже недостатньо. Якісне навчання є одним з найважливішим завдань сьогодення, потребує додаткових витрат часу, більше зусиль та не у всіх є можливості, тож не дивно, що дистанційне навчання набрало популярності.

Дистанційне навчання це, в першу чергу, змога займатись самоосвітою. Існує безліч варіантів як можна покращити власні навички – онлайн-підручники, презентації, онлайн-курси, живі вебінари, проте стали набирати популярності і так звані «програми-вчителі» або ж програми-тренажери(програми-асистенти). Воно і не дивно, бо людство завжди прагне полегшити собі життя, навчання у тому ж числі, і тренажери це як раз один із способів цього[1].

Такі програми це зручний метод розвитку, за допомогою якого можна отримати доступ до знань та практики з будь-якої частини світу у будь-який зручний для кожного час. Програми дозволяють оцінювати чи навчати як онлайн так і офлайн, даючи доступ до потрібної теоретичної інформації, яку не потрібно шукати, до завдань з відповідної теми та до миттєвої перевірки результатів[6].

До того ж ці технології полегшують роботу викладачам. Замість того щоб проводити тестування в класах, зараз є можливість давати учням це робити онлайн або через створені додатки, які перевіряють відповіді та одразу виставляють оцінку, тож подібна методика зарекомендувала себе досить позитивно. Застосування подібних програм збільшує зацікавленість до навчання та мотивує до самоосвіти. До того ж, їх використання впливає на рівень цифрових навичок, що у сучасному суспільстві дуже важливо[12].

Іншими словами, дані програми об'єднують в собі зручність користування та високу навчальну ефективність[7].

Мета роботи – розробка програмного забезпечення програми-асистенту за темою «Функції».

Об'єктом розробки є процес дистанційного навчання математичній дисципліні.

Предметом розробки елементи програми-асистента, створеної на мові програмування Java у середовищі NetBeans IDE, за допомогою якої можна вивчати матеріал по темі «Функції».

Методи розробки – використання матеріалів з теми «Функції», інтегроване програмне середовище NetBeans IDE, об'єктно-орієнтована мова програмування Java.

Кваліфікаційна робота складається з чотирьох розділів, а саме: постановка задачі, інформаційний огляд, теоретична частина, практична частина.

Результатом виконання роботи є створення програмного забезпечення у вигляді програми-асистенту за темою «Функції» на мові програмування Java у середовищі NetBeans IDE.

Обсяг пояснювальної записки: 46 стор., в т.ч. основна частина 36 стор., додатки – 1 стор., джерел - 17 назв.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Для виконання кваліфікаційної роботи спочатку потрібно скласти алгоритм роботи програми-асистента. План роботи наступний:

- розглянути теоретичний матеріал з теми «Функції»;
- переглянути приклади подібних робіт;
- обрати завдання для практичної частини роботи;
- розробити алгоритм майбутньої програми;
- створити програму;
- провести тестування програми.

Програма-асистент має бути простою та зручною у користуванні, давати доступ до теоретичного матеріалу та складатись з різносторонніх завдань, тобто вона повинна мати наступні елементи:

- стартову сторінку;
- вікно теоретичного матеріалу;
- вікна завдань тестування;
- варіанти або поля для відповіді з клавіатури;
- повідомлення у разі помилки, де виведений приклад схожого завдання або підказка;
- кнопка завершення роботи тренажеру у будь-який момент.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД

2.1. Класифікація навчальних тренажерів

Особливе місце серед навчальних тренажерів займають саме комп'ютерні тренажери. По суті справи, це програма, призначена для вироблення в здобувачів вищої освіти стійких навичок, до того ж вона забезпечує виконання необхідних для цього функцій викладача.

У залежності від поставлених задач, можна виділити кілька типів тренажерів та їх особливостей:

- електронні тестові початкові тренажери;
 - множинний вибір;
 - правильно/неправильно;
 - текстова або числова коротка відповідь;
 - на обчислення.
- графічні навчальні тренажери;
 - перетягування зображення в текст;
 - перетягування тексту на зображення;
 - перетягування зображення на зображення;
 - перетягування графічних маркерів.
- гейміфіковані навчальні тренажери;
 - знайти пару;
 - класифікація;
 - хронологічна послідовність;
 - пазл;
 - кросворд.
- анімовані навчальні тренажери;
 - ігровий на 1 особу;
 - ігровий на 2 особи;
 - з викладачем.

2.2. Вимоги до навчальних тренажерів

При створенні програми-асистенту потрібні бути враховані наступні вимоги, а саме:

- навчальні завдання повинні бути різного рівня складності, адже це мотивує здобувача освіти не тільки до оволодіння вміннями чи навичками, але і до розвитку. До того ж це дозволяє краще перевірити його знання;
- тренажер має бути візуально простим та зрозумілим, щоб швидко ознайомитись з матеріалом та пройти тестування;
- програма повинна мати можливість перегляду теоретичного матеріалу, який поданий стисло, але містить усю необхідну інформацію для можливості гарно пройти тестування;
- програма повинна мати підказки та показ правильних відповідей у разі, якщо користувач зробить помилку;
- завдання повинні бути чітко сформовані, щоб користувач розумів, що конкретно від нього вимагається.

2.3. Огляд схожих тренажерів

Для належної роботи над майбутньою програмою важливим етапом є аналіз та порівняння заготовок з уже створеними програмами, що охоплюють подібні аспекти або допомагають вирішити подібні завдання. Це допомагає краще визначити актуальність обраної теми та виявити проблеми у роботах, які можливо потім виправити у даному проєкті. Огляд аналогічних робіт не лише визначає можливості для подальших дослідів, але й показує перспективи для вдосконалення вже існуючих підходів.

Далі проведемо аналіз кількох схожих робіт. Для аналізу було обрано навчальний тренажер Бурко А.О. за темою "Розробка програмного забезпечення тренажеру з теми "Рекурсивні функції" англomовного дистанційного курсу "Теорія алгоритмів"[16].

При запуску програми користувач знаходиться на екрані вибору мови, після якої буде відкрито вікно початкового меню з інформацією про дану програму та з кнопкою «Start!», щоб запустити тренажер. Кнопки в тренажері працюють за допомогою скриптів логічних функцій, що вмикають один елемент та вимикають інший(рис. 2.1).

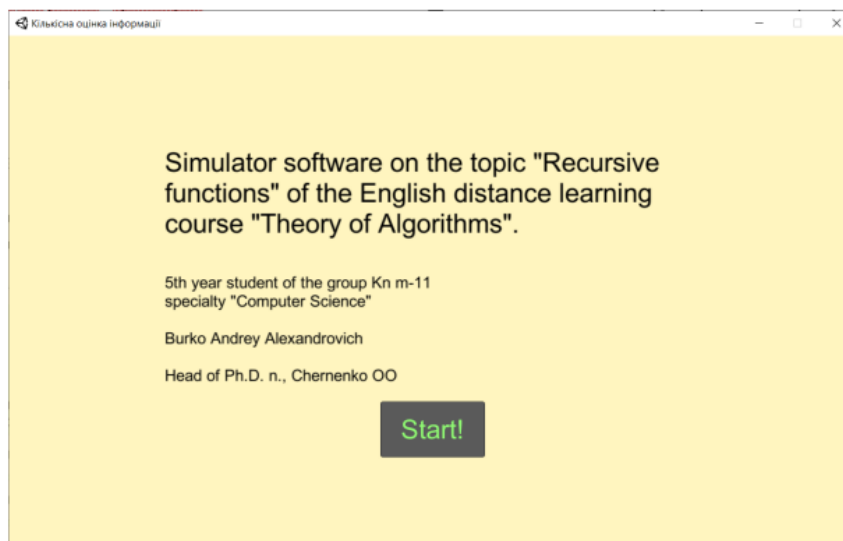


Рисунок 2.1. – Головне меню тренажеру

Після кнопки «Start!» користувач одразу переходить до виконання завдань, можливості перегляду теоретичного матеріалу немає. У даному тренажері є завдання на вибір однієї чи кількох правильних відповідей, а також завдання на введення з клавіатури. При виборі неправильної відповіді буде виведено повідомлення про помилку, а при виборі правильної з'явиться кнопка «Continue» для переходу до наступного завдання(рис. 2.2).

Після завершення проходження користувачу відкриється фінальне вікно з кнопкою «Retry», щоб повторити проходження. Тренажер легкий у використанні та інтуїтивно зрозумілий. Логіка роботи практичної частини не включає у себе систему оцінювання чи систему підказок, тобто інформується лише про результат: якщо відповідь була обрана правильно, то під варіантами відповідей з'явиться напис "Correct", у іншому випадку з'явиться повідомлення з текстом "Wrong".

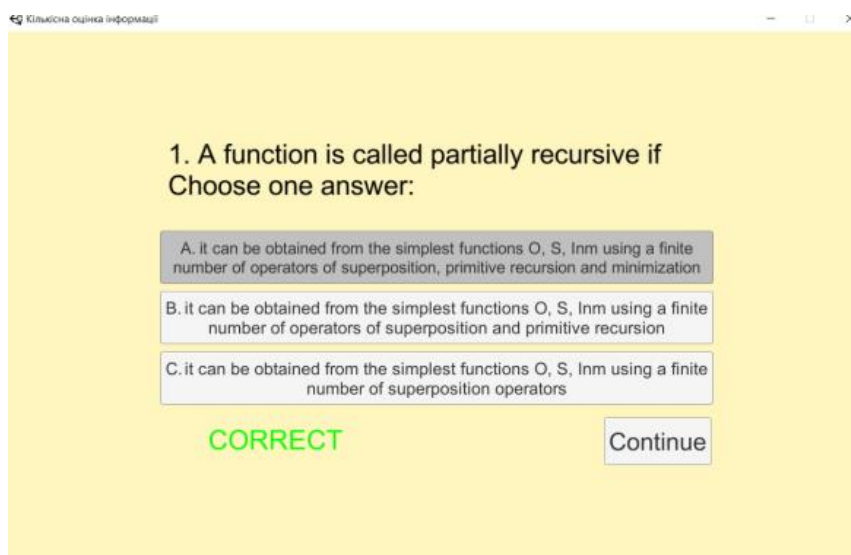


Рисунок 2.2. – Приклад завдання

Наступною розглянемо роботу Пилипченко В.С. на тему "Програмне забезпечення для тренажера з теми "Нормальні алгоритми" англomовного дистанційного курсу "Теорія алгоритмів"[17].

Після відкриття програми користувач має змогу обрати мову тренажера. Рисунок 2.3. демонструє як виглядає головне меню з інформацією про тренажер при виборі української мови, а рисунок 2.4. показує вигляд того ж меню англійською мовою.

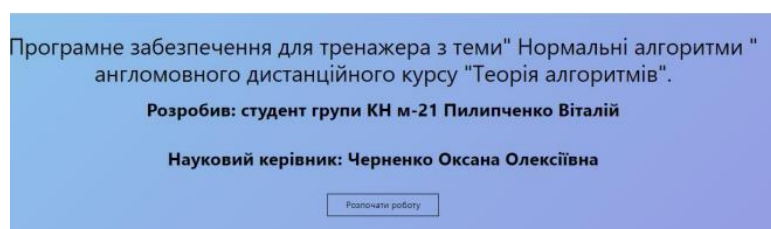


Рисунок 2.3. – Головне меню українською

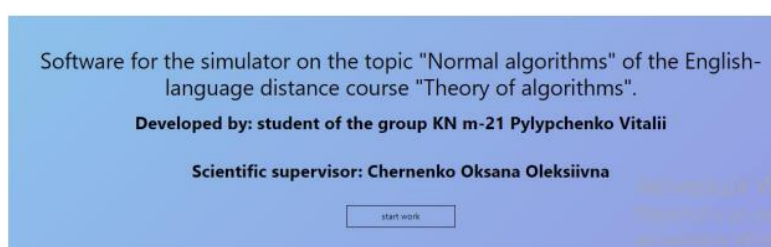


Рисунок 2.4. – Головне меню англійською

Після вибору мови буде даний вибір переходу до теоретичного вікна чи до практичного. Теоретичні блоки можна переглянути за допомогою скролу(рис 2.5).

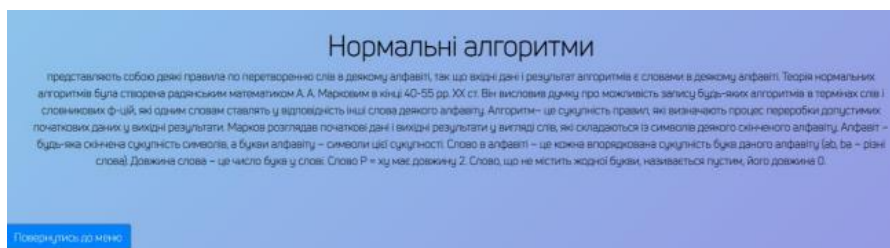


Рисунок 2.5. – Вікно з теорією

Рисунок 2.6. показує вікно, що дає можливість переглянути означення та приклади розв'язання завдань у вигляді акордеон меню.

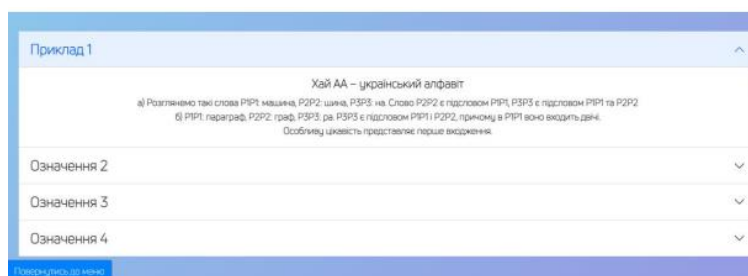


Рисунок 2.6. – Вікно з прикладами

Якщо користувач обирав практичний блок, то програма демонструє вікно з першим практичним завданням. У разі вибору правильного варіанту, користувач отримує наступне завдання, в іншому випадку програма демонструє вікно з помилкою(рис. 2.7). Програма складається з завдань тестового типу та з завдань на введення відповіді. Після завершення проходження користувач на екрані побачить фінальне вікно без кнопок виходу, повтору тощо.

Загалом програма легка у використанні та інтуїтивно зрозуміла. Логіка роботи практичної частини не включає у себе систему оцінювання чи систему підказок, тобто інформується лише про результат відповіді.

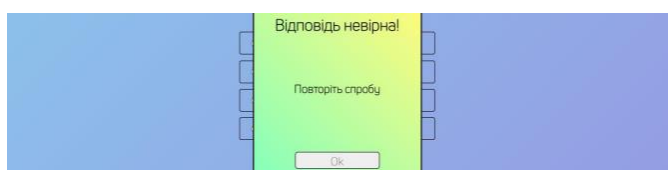


Рисунок 2.7. – Вікно з помилкою

3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Мова програмування та середовище розробки програми-асистенту

Для створення елементів програми-асистенту за темою «Функції» використовувалася мова програмування Java та середовище NetBeans IDE.

Мова програмування – це структура позначень та символів для опису алгоритмів обробки даних, яка призначена для написання програмного забезпечення.

Java – це об'єктно-орієнтована мова програмування для загального призначення. Метою її розробки є можливість створювати коди та використовувати їх у будь-якому місці. Java є однією з найпопулярніших мов програмування завдяки нескладному синтаксису, гнучкості, безпеці, портативності та масштабованості[5].

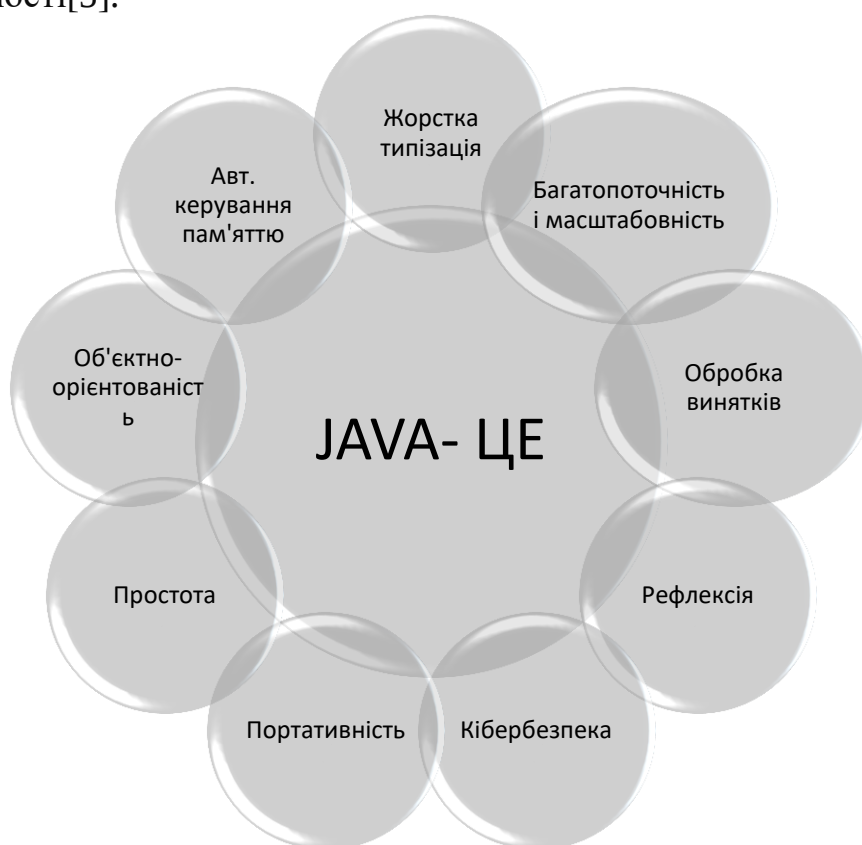


Рисунок 2.1. – Мова програмування Java

Жорстка типізація – у Java усі змінні мають бути оголошені із зазначенням їхнього типу. Це запобігає помилкам типізації та дає змогу писати зрозумілий код, а також знаходити баги на етапі компіляції, а не виконання.

Автоматичне керування пам'яттю – у Java реалізовано автоматичне збирання сміття, що звільняє пам'ять, зайняту об'єктами, які більше не використовуються.

Об'єктно-орієнтованість – означає, що все в Java є об'єктом, який має свої властивості та методи. Такий підхід дозволяє створювати модульні, гнучкі та безпечні програми.

Простота – у Java зрозумілий синтаксис і семантика, а також чіткі правила.

Портативність – код написаний на Java можна запустити на будь-якій ОС, яка підтримує віртуальну машину Java.

Кібербезпека – Java дає високий рівень безпеки завдяки строгій типізації, відсутності покажчиків на пам'ять і суворій системі дозволів.

Рефлексія – програми можуть аналізувати та модифікувати свою структуру під час виконання.

Обробка винятків – завдяки вбудованим механізмам можна ефективно керувати помилками та винятковими ситуаціями, що допомагає створювати надійне та стабільне ПЗ.

Багатопоточність та масштабованість – дана мова пропонує вбудовану підтримку багатопоточності, що дає змогу застосункам опрацьовувати великі обсяги даних та виконувати кілька операцій та задач.

Оскільки Java є об'єктно-орієнтованою мовою, то основними концепціями у ній є поняття об'єктів та класів.

Класи – це конструкції спеціального виду, які дозволяють об'єднати ряд змінних різних типів в одне ціле. Класи можна розділити на: власні дані, підпрограми, блоки та інші класи(внутрішні).

Об'єкт – це конкретна реалізація певного класу. На основі одного класу може бути створено безліч об'єктів, при цьому в об'єктах виділяють:

- поведінку об'єкту – що можна зробити з даним об'єктом чи які методи застосувати до нього;
- стан об'єкту – його зміни, коли застосовуються його методи;

- ідентичність об'єкту – відмінність його від інших, адже об'єкти можуть мати однаковий стан, але вони все рівно ідентифікуються як різні.

Кожен об'єкт, так само як і кожна змінна, має тип. Цей тип визначається один раз під час створення об'єкта, і потім його змінити не можна. Типом об'єкта вважається його клас[5].

Для виконання роботи мовою програмування Java було використано Net-Beans IDE – вільне інтегроване середовище розробки, що за якістю і можливостям не поступається кращим комерційним інтегрованим середовищам розробки, таким, як IntelliJ IDEA, підтримуючи рефакторинг, профілювання, виділення синтаксичних конструкцій кольором, безлічі шаблонів коду ітд.

Робота з програмою-асистентом на тему «Функції» складається з наступних ключових етапів:

- ознайомлення з теоретичною частиною по відповідно обраній темі;
- виконання практичних завдань з обраної теми;
- перегляд результатів проходження тестування.

Перед тим як розпочати відповідати на запитання та виконувати завдання, користувач повинен переглянути теоретичні матеріали, які відкриваються при виборі відповідної кнопки з меню зліва. Усього до розгляду доступно 5 тем та 6 тестувань.

Тестування включають у себе запитання з вибором однієї чи кількох правильних відповідей, завдання з введенням відповіді та встановленням відповідності. Якщо користувач обирає правильну відповідь, то переходить до наступного завдання. В разі помилки, йому пропонується переглянути теоретичну довідку та спробувати ще раз[11].

Після виконання кожного тестування на екрані буде висвічуватись вікно, на якому користувач зможе переглянути власні результати у вигляді оцінки, щоб зрозуміти, що потрібно доопрацювати.

3.2. Алгоритм програми-асистенту

Після запуску програми-асистента користувач бачить головне меню, розділене на три частини. По центру знаходиться привітання та орієнтовна підказка по роботі з програмою. Ліва частина містить 5 кнопок для переходу до теоретичної інформації, а права – 6 кнопок для виконання завдань, поділених на відповідні теми.

Крок 0. Перегляд теоретичного матеріалу з доступних тем чи вибір теми тестування.

Крок 1. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Яке з чисел не входить до області визначення функції обернена пропорційність? Варіанти відповідей:

- а) Входять усі числа без обмежень; с) -1;
 б) 1; д) 0.

Крок 3. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Знайдіть значення функції $y = -\frac{8}{x}$, якщо $x = -100$. Повинна бути введена відповідь з клавіатури у відповідне поле. Відповідь $y = 0,08$.

Крок 4. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: На якому з графіків зображено графік оберненої пропорційності(рис. 3.1)?

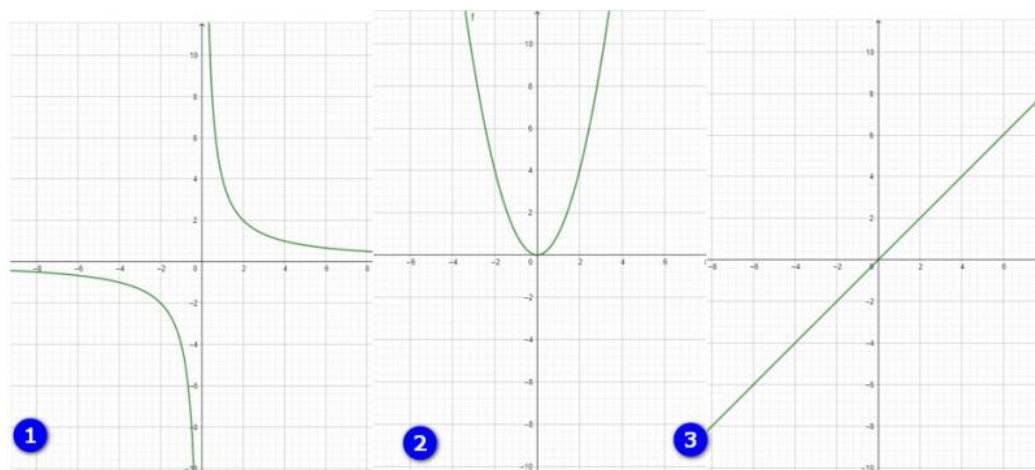


Рисунок 3.1. – Графіки

- а) 1; б) 2; с) 3.

Крок 5. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Яка з функцій є оберненою пропорційністю?(оберіть декілька варіантів). Відповідь – с, d, e.

- а) $y = \frac{0}{x}$; б) $y = \frac{x}{2}$; с) $y = \frac{2}{x}$; д) $y = \frac{0,02}{x}$; е) $y = -\frac{20}{x}$.

Крок 6. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Знайдіть значення функції $y = \frac{0,3}{x}$, якщо $y = -10$. Повинна бути введена відповідь з клавіатури у відповідне поле. Відповідь $y = -0,03$.

Крок 7. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Яку назву має графік оберненої пропорційності?

- a) Гіпербола;
- b) Парабола;
- c) Відрізок;
- d) Пряма.

Крок 8. Завдання з блоку «Обернена пропорційність»: Знайдіть значення функції $y = \frac{10}{x}$, якщо $x = 0,2$. Повинна бути введена відповідь з клавіатури у відповідне поле. Відповідь $y = 50$.

Крок 9. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Визначте напрямки гілок параболи функції $y = -0,5x^2 + x - 10$.

- a) Вгору;
- b) Вниз.

Крок 10. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Функція $y = ax^2 + bx + c$ при $a > 0$, матиме графік з гілками направленими...?

- c) Вгору;
- d) Вниз.

Крок 11. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Знайдіть значення функції $y = -x^2 + 2x + 5$ при $x = -2$. Повинна бути введена відповідь з клавіатури у відповідне поле. Відповідь $y = -3$.

Крок 12. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Які з функцій є квадратичними? Можна обрати кілька варіантів. Відповідь – а, с.

- a) $y = 10 - x^2$;
- b) $y = 4x$;
- c) $y = 2x^2 + 3x$;
- d) $y = x^3 + 5x^2 + 7$.

Крок 13. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Знайдіть нулі функції $y = 3x^2 - 27$.

- a) -3;
- b) 3;
- c) 0;
- d) -3; 3.

Крок 14. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Яка з цих точок належить графіку функції $y = x^2 + 2x - 5$?

- a) $A(2; 3)$; c) $C(0; 5)$;
b) $B(-3; 4)$; d) $D(-1; 3)$.

Крок 15. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Користуючись рисунком 3.2 укажіть проміжок зростання функції. Відповідь – b.

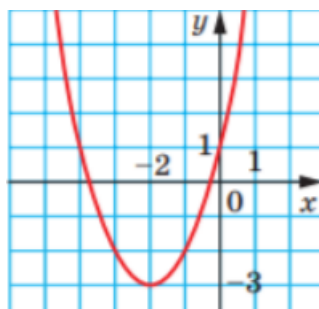
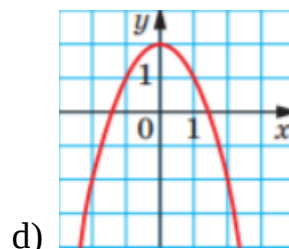
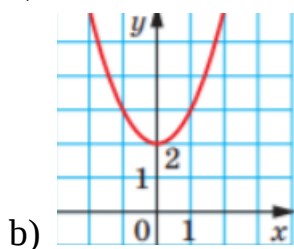
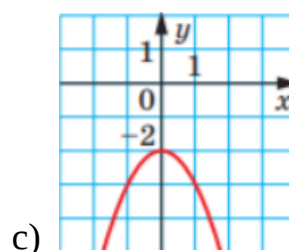
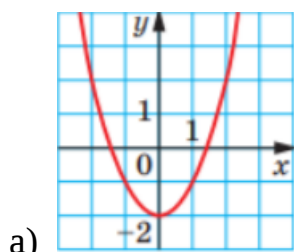


Рисунок 3.2. – Графік

1. $(-\infty; -2]$; 3. $[-3; +\infty)$;
2. $[-2; +\infty)$; 4. Визначити неможливо.

Крок 16. Завдання з блоку «Квадратична функція»: На якому з рисунків зображений графік функції $y = -x^2 + 2$? Відповідь – d.



Крок 17. Завдання з блоку «Квадратична функція»: Графік функції $y = \sqrt{x}$ паралельно перенесли на 2 одиниці вліво та на 7 одиниць униз. Графік якої функції було отримано? Відповідь – a.

- a) $y = \sqrt{x+2} - 7$;
b) $y = \sqrt{x-2} - 7$;
c) $y = \sqrt{x-2} + 7$;

d) $y = \sqrt{x+2} + 7$.

Крок 18. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Яка з наведених функцій не є лінійною? Відповідь – d.

a) $y = \frac{x}{3} + 5$;

c) $y = -2x - 3$;

b) $y = -3x + 5$;

d) $y = \frac{3}{x} + 5$.

Крок 19. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Знайдіть координати точок перетину графіка функції $y = 2x - 1$ з віссю абсцис. Відповідь – c.

a) (0; -1);

c) $(\frac{1}{2}; 0)$;

b) (0; 0);

d) $(-\frac{1}{2}; 0)$.

Крок 20. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Установіть відповідності між умовами(1-4) завдань і відповідями до них(a-d). Функцію задано формулою $y = -3x + 5$. Відповідь – 1-d, 2-c, 3-b, 4-e.

1) Значення функції, якщо значення

a) 7

аргументу дорівнює 3

b) 2

2) Значення аргументу, якщо значення

c) 5

функції дорівнює -10

d) -4

3) Абсциса точки A(x; -1), яка належить

e) -7

графіку даної функції

4) Ордината A(4; y), яка належить

графіку даної функції

Крок 21. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Укажіть значення k при якому значення функції $y = kx - 10$ проходить через точку M(4; 2). Повинна бути введена відповідь з клавіатури у відповідне поле. Відповідь – 3.

Крок 22. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Яка з наведених точок НЕ належить графіку функції $y = -3x + 2$? Відповідь – d.

a) (0; 2);

c) $(\frac{2}{3}; 0)$;

b) (1; -1);

d) (-1; 1).

Крок 23. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіка функції $y = 3x - 6$ з осями координат. Відповідь повинна бути введена з клавіатури у відповідні поля. Відповідь – $(2; 0)$ і $(0; -6)$.

Крок 24. Завдання з блоку «Лінійна функція»: Визначити за графіком(рис. 3.3) область значень функції, нулі функції, а також значення аргументу, за яких функція набуває додатних значень. Відповідь повинна бути введена з клавіатури у відповідні поля. Відповідь – $E(y): -7 < y < 4$; $(9; 0)$, $(22,5; 0)$; $(9; 22,5)$.

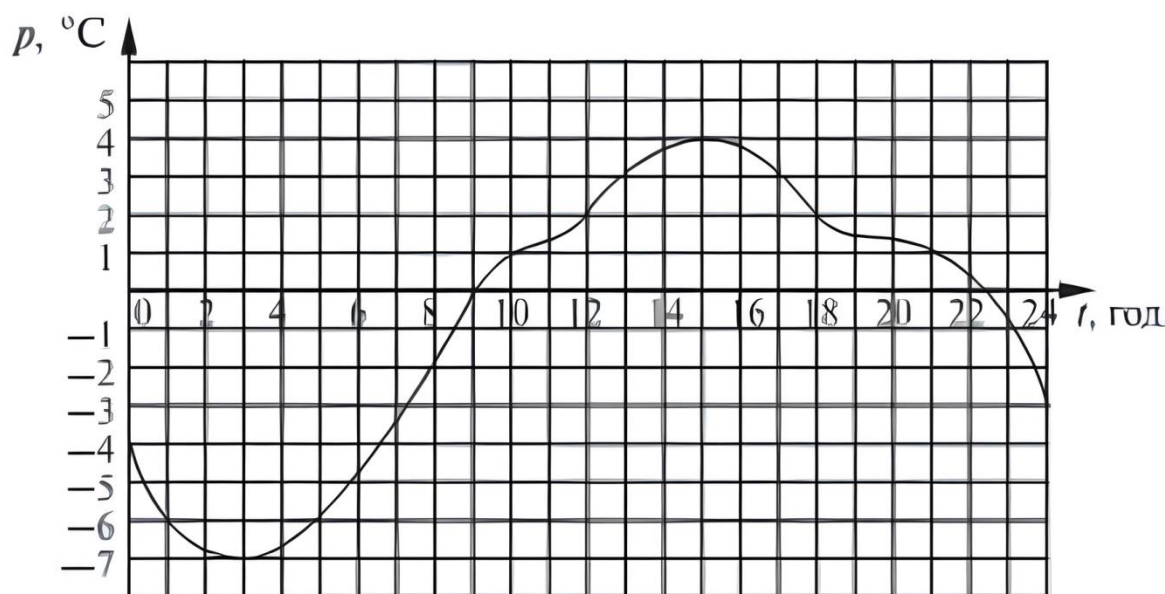


Рисунок 3.3. – Графік для завдання

Крок 25. Завдання з блоку «Лінійна функція»: функцію задано формулою $f(x) = 2(x - 3)$. Яке з висловлювань хибне? Відповідь – с.

а) $f(3) = 0$;

с) $f(15) = 10$;

б) $f(1,5) < 0$;

д) $f(1,4) > f(1,2)$.

Крок 26. Завдання з блоку «Властивості функцій»: За графіком функції $y = f(x)$ знайдіть проміжки, на яких функція набуває від'ємних значень(рис. 3.4).

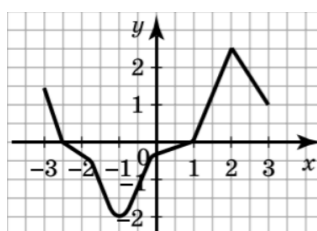


Рисунок 3.4. – Графік для завдання

- a) $(-2,5; 1)$;
- b) $(-2,5; -1)$;
- c) $(-1; 1)$;
- d) $(-3; 3)$.

Крок 27. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Установіть відповідність між початком речення та його закінченням так, щоб утворилось правильне твердження. Відповідь – 1-b, 2-d, 3-a, 4-е.

- | | |
|------------------------|---|
| 1) Функція $y = 2 - x$ | a) не має нулів |
| 2) Функція $y = x - 2$ | b) спадає на проміжку $(-\infty; +\infty)$ |
| 3) Функція $y = 2$ | c) має два нулі |
| 4) Функція $y = x^2$ | d) зростає на проміжку $(-\infty; +\infty)$ |
| | e) має один нуль |

Крок 28. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Областю визначення якої функції є проміжок $(-\infty; 6)$? Відповідь – b.

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a) $y = \sqrt{6 + x}$; | c) $y = \frac{1}{\sqrt{6+x}}$; |
| b) $y = \frac{1}{\sqrt{6-x}}$; | d) $y = \sqrt{6 - x}$. |

Крок 29. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Яка з функцій є зростаючою на множині дійсних чисел? Відповідь – c.

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| a) $y = -2x - 5$; | c) $y = \frac{4}{5}x$; |
| b) $y = -0,01x$; | d) $y = 2 - 5x$. |

Крок 30. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Знайдіть найбільше значення функції на області її визначення(рис. 3.5).

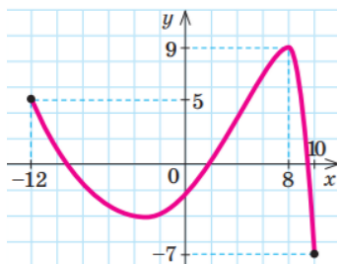


Рисунок 3.5. – Графік до завдання

- | | |
|-------|----------------|
| a) 8; | c) <u>10</u> ; |
| b) 9; | d) 5. |

Крок 31. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Знайдіть проміжки зростання функції за її графіком(рис. 3.6).

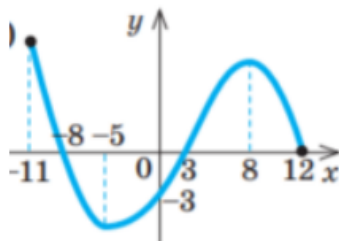


Рисунок 3.6. – Графік до завдання

- | | |
|------------------|------------------|
| a) $(-11; -5)$; | c) $(8; 12)$; |
| b) $(-5; 8)$; | d) $(-11; 12)$. |

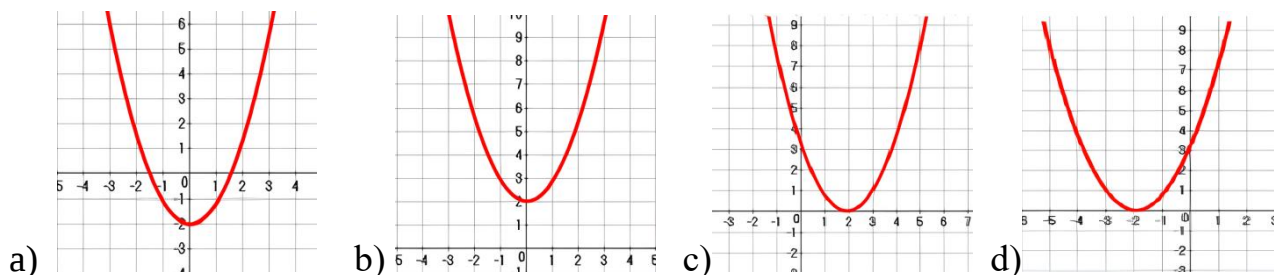
Крок 32. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Знайдіть координати точок перетину графіка функції $y = 2,5x - 10$ з осями координат.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) $(0; 10), (4; 0)$; | d) $(0; -10), (4; 0)$; |
| b) $(-10; 0), (0; 4)$; | e) $(4; 0)$. |
| c) $(0; -10)$ | |

Крок 33. Завдання з блоку «Властивості функцій»: Знайдіть нулі функції $y = 2x^2 + x - 6$.

- | | |
|-----------------|----------------|
| a) $-1,5; -2$; | c) $-1,5; 2$; |
| b) $1,5; 2$; | d) $1,5; -2$. |

Крок 34. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: На якому з рисунків зображено графік функції $y = x^2 - 2$? Відповідь – а.



Крок 35. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: Графік якої функції зображено на рисунку(рис. 3.7)? Відповідь – а.

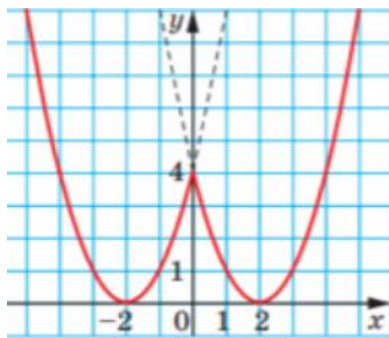


Рисунок 3.7. – Графік до завдання

a) $y = (|x| - 2)^2$;

d) $y = |(x + 2)^2|$;

b) $y = |(x - 2)^2|$;

e) $y = |x^2 - 2|$.

c) $y = (|x| + 2)^2$;

Крок 36. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: Графік якої функції зображено на рисунку(рис. 3.8)? Відповідь – b.

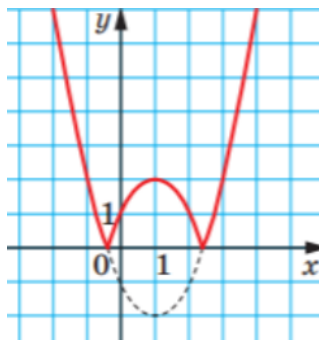


Рисунок 3.8. – Графік до функції

a) $y = (|x| - 2)^2$;

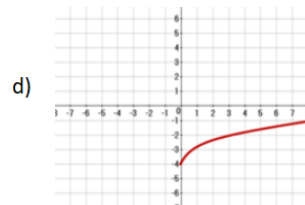
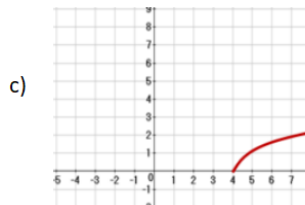
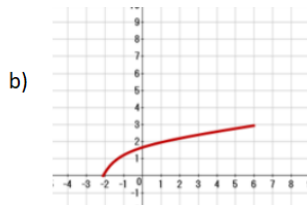
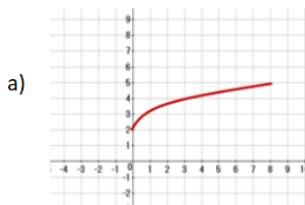
d) $y = |(x + 1)^2 - 2|$;

b) $y = |(x - 1)^2 - 2|$;

e) $y = |(x - 1)^2|$.

c) $y = |x^2 - 2|$;

Крок 37. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: Який з графіків(a-d) відповідає функції(1-4)? Відповідь – 1-с, 2-b, 3-d, 4-a.



1) $y = \sqrt{x - 4}$;

2) $y = \sqrt{x + 2}$;

3) $y = \sqrt{x} - 4$;

4) $y = \sqrt{x} + 2$.

Крок 38. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: Як потрібно паралельно перенести графік функції $y = \frac{7}{x}$, щоб отримати графік функції $y = \frac{7}{x-5}$?

- a) На 5 одиниць угору вздовж осі ординат;
- b) На 5 одиниць уліво вздовж осі абсцис;
- c) На 5 одиниць управо вздовж осі абсцис;
- d) На 5 одиниць униз уздовж осі ординат.

Крок 39. Завдання з блоку «Перетворення графіків»: Графік функції $y = \sqrt{x}$ паралельно перенесли на 2 одиниці вліво та на 7 одиниць униз. Графік якої функції було отримано? Відповідь – а.

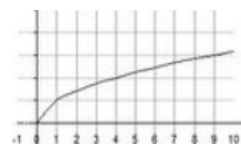
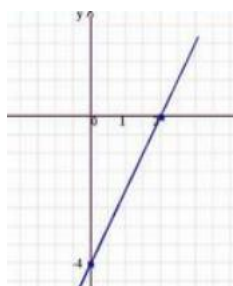
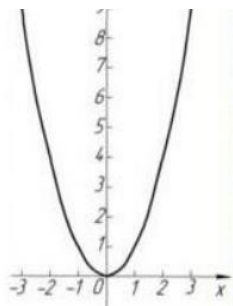
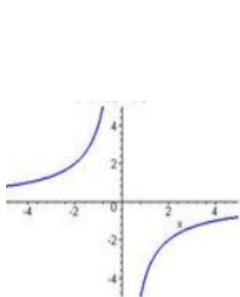
- a) $y = \sqrt{x+2} - 7$;
- b) $y = \sqrt{x-2} - 7$;
- c) $y = \sqrt{x-2} + 7$;
- d) $y = \sqrt{x+2} + 7$.

Крок 40. Завдання з блоку «Функція квадратного кореня»: Порівняйте числа $5\sqrt{31}$ та $\sqrt{155}$; $\frac{2}{3}\sqrt{18}$ та $\frac{1}{2}\sqrt{24}$; 7 та $\sqrt{48}$; $5\sqrt{2}$ та $4\sqrt{3}$. Відповідь повинна бути введена з клавіатури у відповідні поля. Відповідь – $5\sqrt{31} > \sqrt{155}$; $\frac{2}{3}\sqrt{18} < \frac{1}{2}\sqrt{24}$; $7 = \sqrt{48}$; $5\sqrt{2} > 4\sqrt{3}$.

Крок 41. Завдання з блоку «Функція квадратного кореня»: Вкажіть пару цілих чисел, між якими знаходиться число $\sqrt{27}$.

- a) 5 і 6;
- b) 25 і 36;
- c) 26 і 28;
- d) 4 і 5;
- e) 6 і 7.

Крок 42. Завдання з блоку «Функція квадратного кореня»: Оберіть графік функції $\sqrt{x}$. Відповідь – d.



4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

4.1. Діаграма та блок-схема роботи програми-асистенту

Для опису роботи програми-асистенту було вирішено побудувати діаграму Прецедентів(рис. 4.1.)

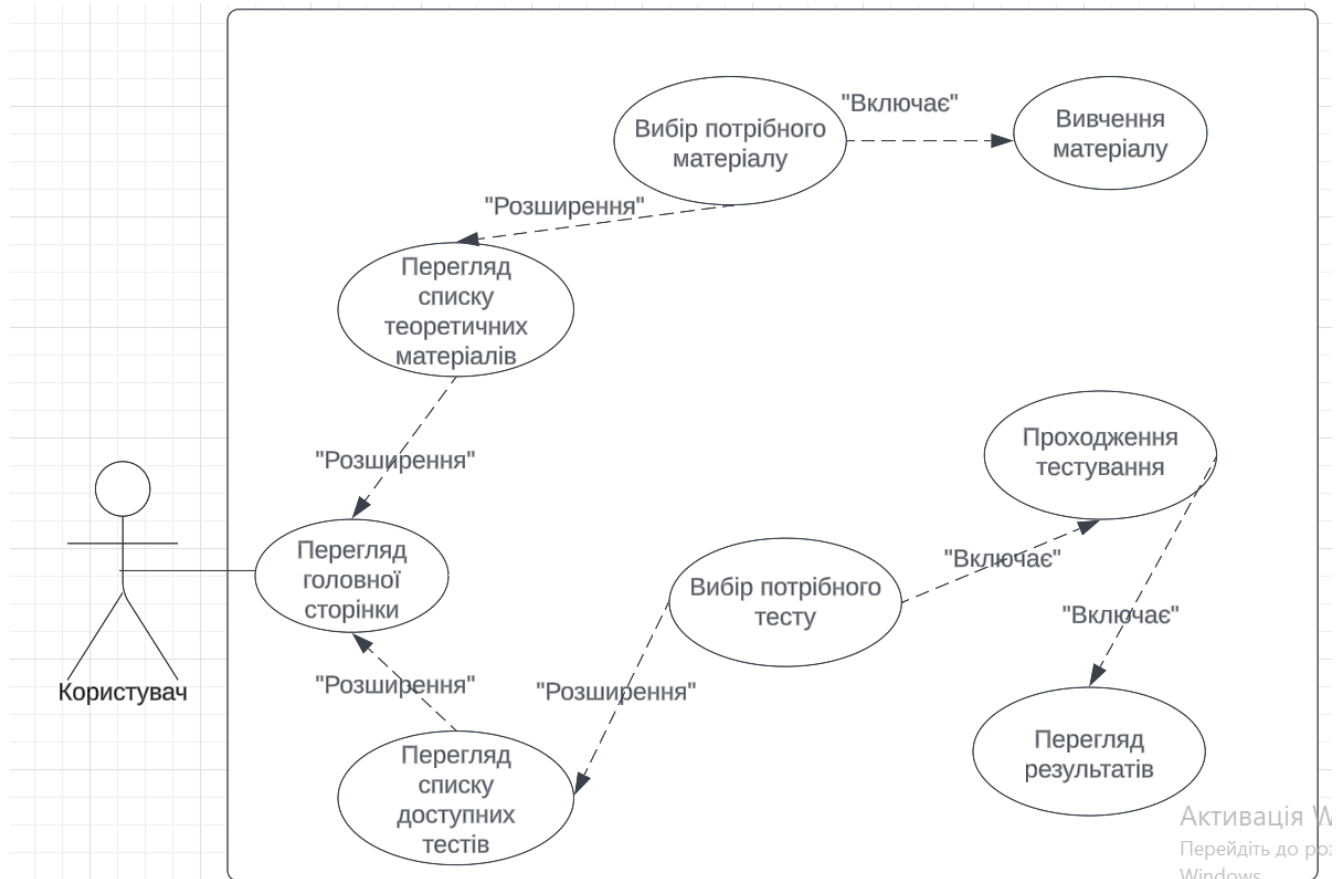


Рисунок 4.1 – Діаграма прецедентів

Також було вирішено створити блок-схему, що пояснює алгоритм дій програми для кращого розуміння роботи з нею(рис. 4.2).

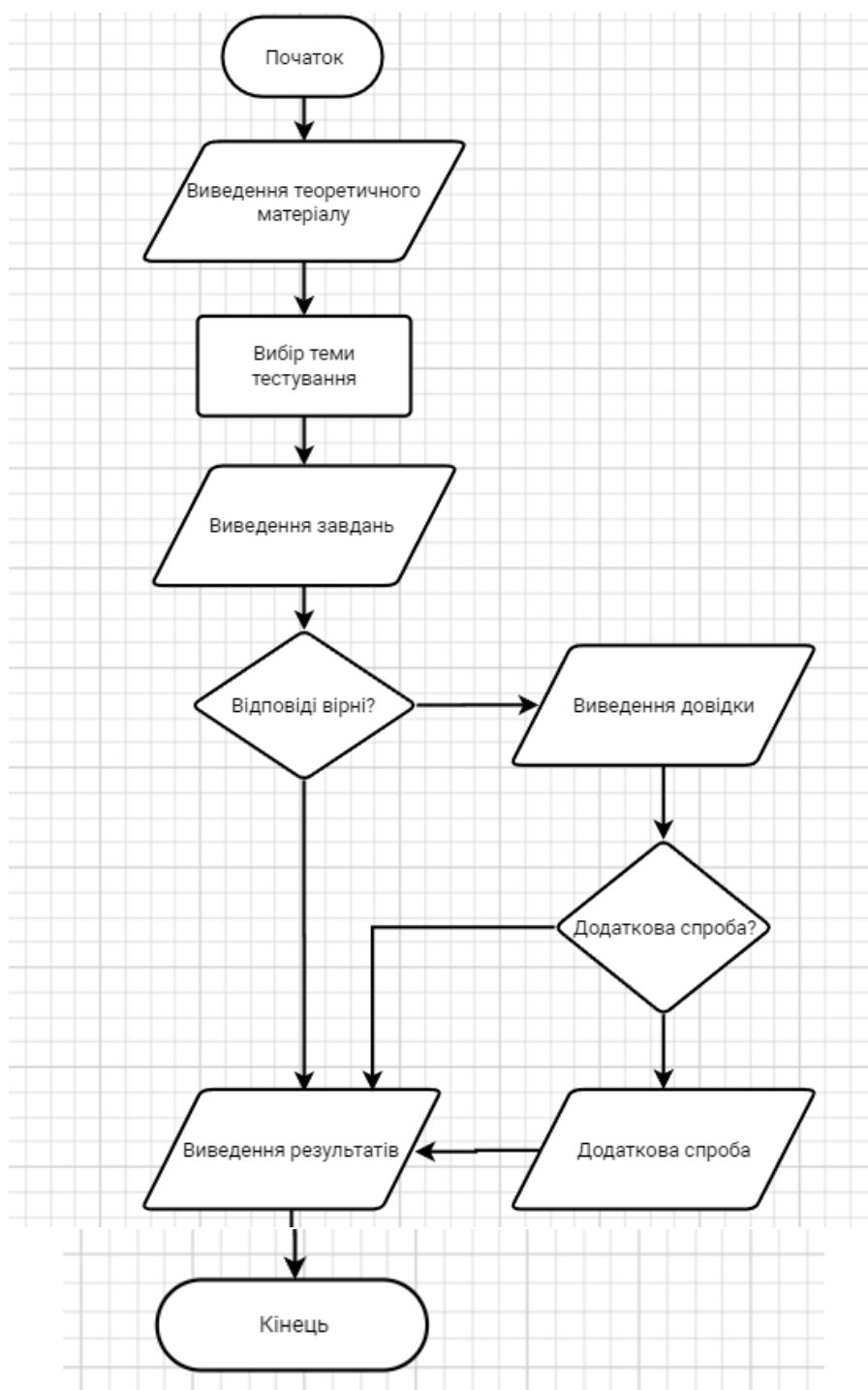


Рисунок 4.2 – Блок-схема

4.2. Алгоритм створення нового проєкту Java в інтегрованому середовищі NetBeans IDE

Для того щоб розпочати створення програми, спочатку потрібно створити новий проєкт у обраному середовищі розробки. Розглянемо основні етапи.

1. Запускаємо інтегроване середовище NetBeans IDE. Після запуску з'являється вікно програми, у якому будемо працювати.
2. Створюємо новий проєкт Java. Вкладка «File» → з випадаючого меню варіант «New Project».
3. З'явиться вікно, де потрібно на панелі «Categories» обрати «Java», а на панелі «Projects» – «Java Application». Також потрібно вимкнути прапорець «Create Main Class» (рис. 4.3).

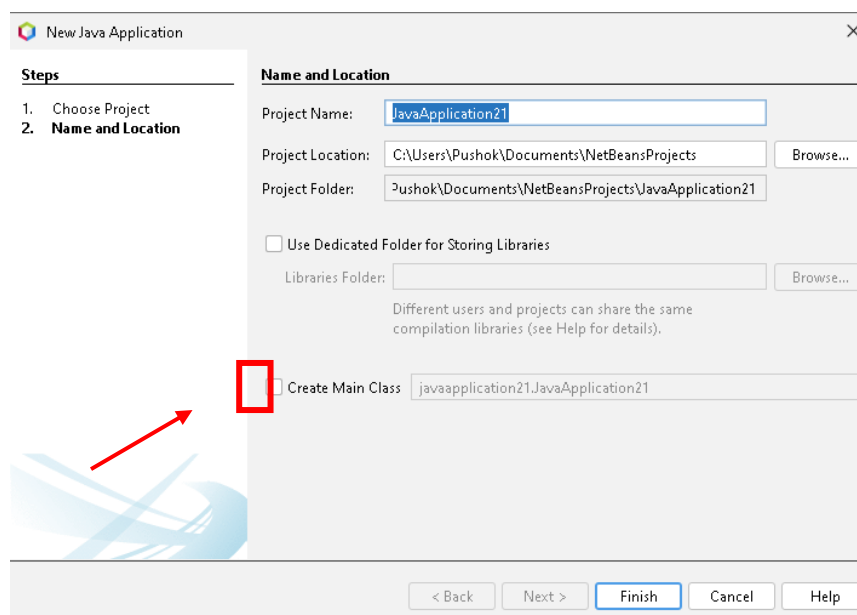


Рисунок 4.3. – Створення проєкту

4. Для подальшої роботи потрібно створити головне вікно проєкту. Правою кнопкою миші натискаємо на <default package> → «New» → «JFrame Form». Вводимо назву та натискаємо «Finish»(рис. 4.4).

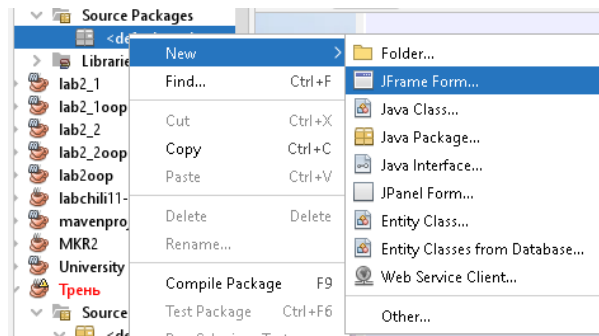


Рисунок 4.4. – Створення форми

5. Щоб далі працювати з проектом слід його запустити. З'явиться вікно, де потрібно буде обрати головний клас. Обираємо нашу форму і тоді проєкт запуститься(рис. 4.5).

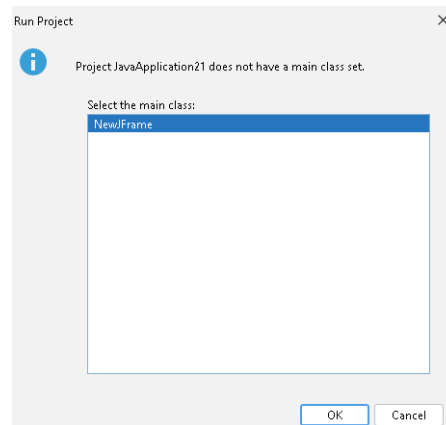


Рисунок 4.5. – Вибір головного класу проєкту

6. Для створення елементів форми потрібно перейти від вкладки коду на вкладку дизайнера, за допомогою якої додаємо потрібні елементи для візуального оформлення(рис 4.6).

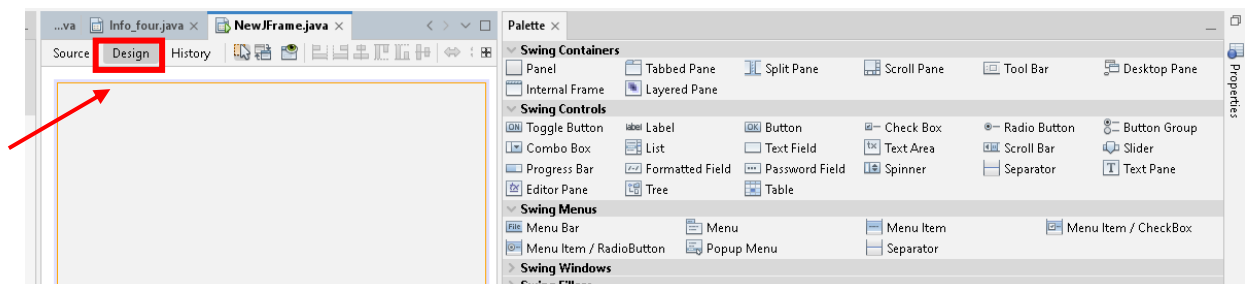


Рисунок 4.6. – Вікно дизайну форми

4.3. Елементи програми-асистенту, їх графічне оформлення та коди

4.3.1. Початкове вікно з інформацією про програму

Першим етапом роботи користувача із програмою-асистентом є ознайомлення зі стартовою сторінкою, тобто з основною панеллю, з теоретичним та практичним блоками. Стартова сторінка має наступний вигляд(рис 4.7).

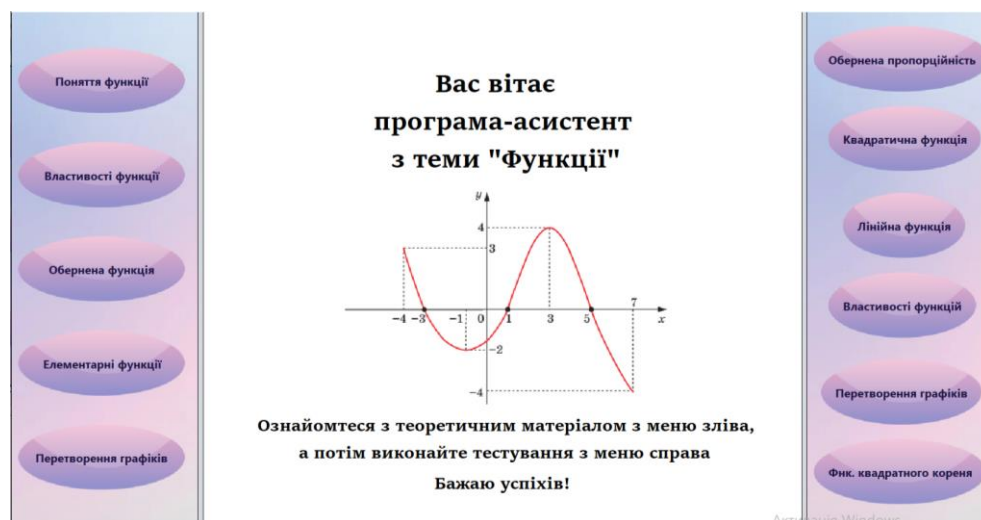


Рисунок 4.7. – Стартова сторінка

Для оформлення кнопок меню був створений окремий клас, наслідуючий елемент JButton. Їх форма, колір та стиль застосовані з використанням BufferedImage, Graphics2D, GradientPaint, AlphaComposite. Наступний код встановлює кольори та форму кнопок.

@Override

```
protected void paintComponent(Graphics grphcs){
    int width = getWidth();
    int height = getHeight();
    BufferedImage img = new BufferedImage(width, height,
    BufferedImage.TYPE_INT_ARGB);
    Graphics2D g2 = img.createGraphics();
```

```

    g2.setRenderingHint(RenderingHints.KEY_ANTIALIASING,
RenderingHints.VALUE_ANTIALIAS_ON);
    GradientPaint gra = new GradientPaint(0, 0, getColor1(), 0, height, getColor2());
    g2.setPaint(gra);
    g2.fillRoundRect(0, 0, width, height, width, height);
    createStyle(g2);
    if (pressed){
        paintPressed(g2);
    }
    g2.dispose();
    grphcs.drawImage(img, 0, 0, null);
    super.paintComponent(grphcs);
}

```

Також, при наведенні та натисненні на кнопки, вони змінюють свій вигляд, відповідно підсвічуючись. Це реалізовано за допомогою Timer, ActionListener та Point.

```

timerPressed = new Timer(0, new ActionListener(){
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent ae){
        pressedSize+=sizeSpeed;
        if(alphaPressed<=0){
            pressed=false;
            timerPressed.stop();
        }else{
            repaint();
        }
    }
});

```

```

private void paintPressed(Graphics2D g2){
if(pressedLocation.x-(pressedSize/2)<0 &&
pressedLocation.x+(pressedSize/2)>getWidth()){
    timerPressed.setDelay(20);
    alphaPressed -= 0.05f;
    if(alphaPressed<0){
        alphaPressed = 0;
    }
}
g2.setColor(Color.WHITE);
g2.setComposite(AlphaComposite.getInstance(AlphaComposite.SRC_ATOP,
alphaPressed));

float x=pressedLocation.x-(pressedSize/2);
float y=pressedLocation.y-(pressedSize/2);
g2.fillOval((int) x, (int) y, (int) pressedSize, (int) pressedSize);
}

```

4.3.2. Меню вибору теоретичного матеріалу з відповідної теми

Основне меню вибору для перегляду теоретичного матеріалу знаходиться у лівій частині вікна. При натисненні на будь-яку з тем відкривається нове вікно, де можна переглянути інформацію з обраної теми. Меню тем залишається на екрані, тому можна швидко перемикається з однієї теми на іншу. Наприклад, вікно з теми «Властивості функцій»(рис 4.8).

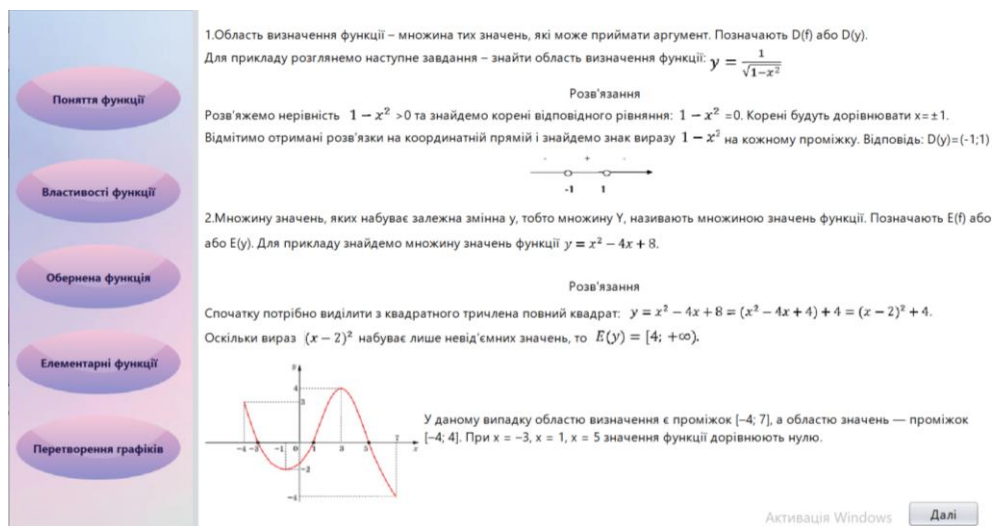


Рисунок 4.8. – Меню теорії

Тема «Елементарні функції» складається з кількох підтем, тому при натисненні на дану кнопку на екрані висвітиться спливаюче меню, через яке вже можна переглянути матеріал(рис 4.9). Для підменю використаний елемент `jPopupMenu`.

```
jPopupMenu1.show (this, (int)buttonGradient4.getLocation().getX() + 120,
(int)buttonGradient4.getLocation().getY()-20);
```

```
private void jMenuItem1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    Info_four four = new Info_four();
    four.setVisible(true);
}
```

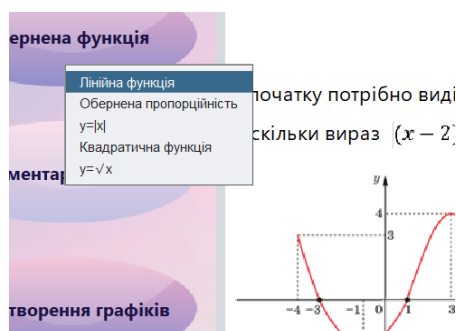


Рисунок 4.9. – Підменю теми «Елементарні функції»

4.3.3. Меню вибору тестувань

Ліве меню стартової сторінки містить шість кнопок, що відкривають окреме тестування по обраній темі. В основному завдання поділені по двоє та знаходяться на одному вікні. Для прикладу перші два завдання з теми «Обернена пропорційність»(рис. 4.11). Перехід до наступного завдання доступний після вибору двох відповідей. За правильну відповідь користувачу додається бал до його рахунку. У разі неправильної відповіді стане доступною кнопка «Додаткова спроба». Нею можна скористатись, проте за це не будуть нараховані бали(рис. 4.10).

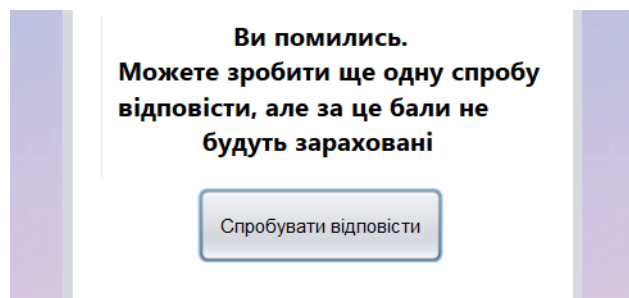


Рисунок 4.10. – Попередження

Нижче приклад коду одної з кнопок додаткової спроби. Змінна count відповідала за кількість правильних відповідей при першій спробі, тож від загальної оцінки це віднімається, щоб анулювати бали для другої спроби.

```
if((answerstatus2.getText()!="У вас 4 бали за завдання")){
    repeat m = new repeat();
    m.setVisible(true);
    jButton4.setEnabled(true);
    jButton1.setEnabled(true);
    NewJFrame.grade-=count;
}
jButton6.setEnabled(false);
```

Завдання 1

Яке з чисел не входить до області визначення функції обернена пропорційність?

☐ a) Входять усі числа без обмежень;
☐ b) 1;
☐ c) -1;
☐ c) 0;

Завдання 2

Яке з чисел не входить до області значень функції обернена пропорційність?

☐ a) Входять усі числа без обмежень;
☐ b) 1;
☐ c) -1;
☐ c) 0;

Активация

Рисунок 4.11. – Завдання «Обернена пропорційність»

Задачі на встановлення відповідності та введення з клавіатури виглядають наступним чином(рис. 4.12). Відповіді обираються з випадаючого списку та вписуються самостійно. У випадках, коли завдання складається не з одного пункту, як в третьому на прикладі, є можливість за першу спробу отримати не нуль балів, тож при використанні додаткової спроби набрані бали з цього конкретно завдання будуть анульовані.

Завдання 3

Установіть відповідності між умовами(1-4) завдань і відповідями до них(a-d).
Функцію задано формулою $y = -3x + 5$

1) Значення функції, якщо значення аргументу дорівнює 3
 2) Значення аргументу, якщо значення функції дорівнює -10
 3) Абсциса точки A(x; -1), яка належить графіку даної функції
 4) Ордината A(4; y), яка належить графіку даної функції

Завдання 4

Укажіть значення k при якому значення функції $y = kx - 10$ проходить через точку M(4; 2).

Рисунок 4.12. – Завдання теми «Лінійна функція»

Наступний код для перевірки завдання на введення з клавіатури. Змінна `e` відповідає за перевірку чи було вже виконане завдання, тобто бали нараховуються лише якщо під час першої спроби була обрана правильна відповідь. Після додаткової спроби бали не зараховуються навіть якщо обрати цього разу правильну відповідь.

```
if(jTextField1.getText().isEmpty()){
    JOptionPane.showMessageDialog(null,"Введіть відповідь");
}else{
    String item = jTextField1.getText();
    int number = Integer.parseInt(item);
    if (number == 3){
        answerstatus3.setText("Відповідь правильна");
        if(e1==0){
            NewJFrame.grade++;
            e++;
        }else{
            answerstatus3.setText("Ви помилились");
            JOptionPane.showMessageDialog(null,"Для правильного виконання завдан-
ня слід уважно підставити  $x$  та  $y$  точки  $M$  у функцію  $y=kx-10$ , а потім об-
рахувати.");
            jButton7.setEnabled(true);
        }
        jButton5.setEnabled(false);
        jButton1.setEnabled(true);}
}
```

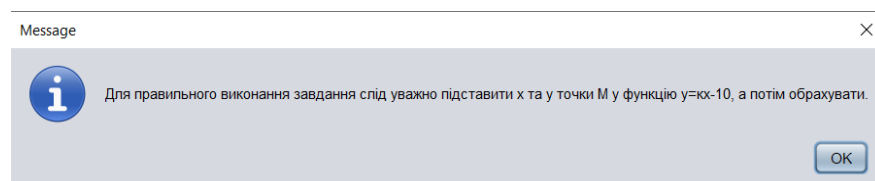


Рисунок 4.13. – Підказка до четвертого завдання вище

Завдання з вибором декількох відповідей аналогічні до завдання на відповідність, при використанні додаткової спроби бали за першу будуть анульовані(рис.4.14).

Завдання 4
На якому з графіків зображено графік оберненої пропорційності

Three coordinate systems are shown, each with a green curve. The first curve is in the second and fourth quadrants, approaching the axes as asymptotes. The second curve is a parabola opening upwards with its vertex at the origin. The third curve is a straight line passing through the origin with a positive slope.

☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

Відповідь правильна! [Перевірити відповідь](#) [Додаткова спроба](#)

Завдання 5
Яка з функцій є оберненою пропорційністю?(оберіть декілька варіантів)

☐ $y=0/x$ ☒ $y=2/x$ ☐ $y=-20/x$
☐ $y=x/2$ ☒ $y=0,02/x$

[Додаткова спроба](#)

У вас 2 бали за завдання [Перевірити відповідь](#) [Наступне завдання](#)

Рисунок 4.14. – Завдання на вибір

По завершенню кожного тестування користувач отримає бал та зможе повернутись на головну сторінку, щоб ознайомитись з іншим матеріалом(рис.4.15).

Ваш результат: 8 з 11

[На головну сторінку](#)

Рисунок 4.15. – Приклад балів за проходження

4.4. Тестування та апробація програми

Розроблену програму було протестовано на наявність помилок. Вона була надана для користування вчителям та учням ліцеїв ім. Лесі Українки та ім. Олени Пчілки міста Гадяч. Їх відгуки було зібрано шляхом відповідей на запитання з ан-

кети зворотнього зв'язку, наданої через електронний лист викладачам. Результати опитування представлені в додатку А.

Аналізуючи відповіді педагогів можна зробити висновок, що даний застосунок є корисним для навчання і буде застосований в освітньому процесі під час вивчення теми «Функції». За рекомендаціями респондентів буде розширено кількість запитань, додано завдання, які допоможуть краще закріпити матеріал з особливо проблемних моментів.

Також навчальний асистент випробувано учнями 9-11 класів для виявлення залишкових знань з даної теми. Експериментальній групі, що складалась з 35 осіб різного рівня підготовки, було запропоновано повторити теоретичний матеріал, наданий у самому за стосунку, та перевірити свої знання за допомогою тестувань. Експеримент показав, що після роботи з програмою учні продемонстрували результати в основному кращі за їхні шкільні оцінки. По закінченню дослідів, учням також було запропоновано залишити відгук, результати надані в додатку А.2.

Анкети учнів показали, що дана програма була корисною для більшості учасників експерименту і його варто використовувати паралельно з вивченням шкільної програми з теми «Функції». Респонденти відмітили, що матеріал надано стисло та зрозуміло, основні моменти виділено послідовно. Учні 10-11 класів запропонували додати більше матеріалу та складніших завдань для підготовки до екзаменів, це й планується зробити в майбутньому.

Проведене дослідження ще раз підкреслило актуальність розробки подібних програм, що допомагають учням систематизувати, закріплювати власні знання та перевіряти практичні навички з тем курсу математики[6,7].

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі було досліджено тему «Функції» та доведено важливість використання у навчанні електронних тренажерів, що дозволяють без додаткових витрат аудиторного часу заповнити прогалини в знаннях здобувачів освіти.

1. У розділі "Інформаційний огляд" вивчено інформацію про види програм-тренажерів, їх роль та важливість у системі сучасного навчання. Розглянуто та проаналізовано схожі роботи, виявлені їх позитивні та негативні сторони.
2. У розділі "Теоретична частина" визначено основні переваги та характеристики мови програмування Java, обґрунтовано її використання для роботи, обрано завдання, що будуть у тестуваннях, а також складений алгоритм роботи програми.
3. У розділі "Практична частина" створено діаграму та блок-схему до застосунку; описано процес та результат створення програми, з додаванням деяких елементів коду; також надано інформацію щодо її тестування.
4. Програму розроблено на основі віконної програми з використанням бібліотек Java.
5. Робота пройшла апробацію. Написано тези на X Міжнародну молодіжну науково-практичну інтернет-конференцію «Наука і молодь в XXI сторіччі», що проходила 28 листопада 2024р.

В цілому, впровадження та розвиток подібних технологій є важливим кроком для оптимізації процесу вивчення інформації та підвищення якості знань. Засвоєні знання та виконання завдань, викладених в роботі, можуть бути корисними у навчанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Черненко, О.О., Чілікіна, Т.В., Ольховська, О.В. Розробка та використання навчальних тренажерів при підготовці фахівців напряму «Комп'ютерні науки». International scientific and practical conference ``Mathematics, physics, mechanics, astronomy, computer science and cybernetics: issues of productive interaction``: conference proceedings, Yuly 9-10. 2021. Wloclawek, Republic of Poland: ``Baltija Publishing``, 2021. С. 55-59.
2. Introduction To Computer Simulations For Integrated Stem College Education. WSPC, 2019. 234 p.
3. Бардаченко С.Р. Електронний тренажер для дистанційного курсу «Теорія алгоритмів» на тему: «Машина Тьюрінга» [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/mod/resource/view.php?id=98521>
4. Гребенюк Д.С. Електронний тренажер для дистанційного курсу «Теорія алгоритмів» на тему: «Нормальні алгоритми» [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/mod/resource/view.php?id=98541>
5. Bloch J. Effective Java. Addison-Wesley Professional, 2018. 412 p.
6. Волкова, Н.П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
7. Доценко, Н. Застосування навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів здобувачами вищої освіти інженерних спеціальностей в умовах інформаційно-освітнього середовища. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2018. № 2(76). С. 118–128. URL: <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2018.02/118-128> (дата звернення: 18.05.2022).
8. Virk R. The Simulation Hypothesis: An MIT Computer Scientist Shows Why AI, Quantum Physics and Eastern Mystics All Agree We Are In a Video Game. Bayview Books, 2019. 330 p.
9. Ольховська, О.В., Собіборець, О.Ю. Програмна реалізація елементів тренажеру з теми «Системи числення, арифметичні операції в різних системах чис-

- лення» дисципліни «Архітектура обчислювальних систем». Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 24-25 листопада 2021 р.). Полтава: ПП «Астроя», 2021. С. 141-142.
10. Bhakat Rohit Development of software simulator for the cut-off method of the distance learning course Elements of combinatorial optimazation. Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали науково-практичного семінару. Випуск 1. Полтава: кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. С.36-38.
 11. Ghrmida, S. M., Harkusha, S. V., Koshova, O. P., Orikhivska, O. G. Some Peculiarities of Development of Desktop Application «Using Array in Java». Збірник наукових статей магістрів. Полтава: ПУЕТ, 2022. С. 105-109.
 12. Яновський, А. Інформаційно-освітнє середовище в умовах дистанційного навчання. Humanities science current issues. 2020, Т. 4, № 30. С. 310-315. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4863.4/30.212627> (дата звернення: 19.10.2022).
 13. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: підруч для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ, 2017. 272 с.
 14. Істер О.С. Алгебра: підруч. для 9-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ, 2017. 264 с.
 15. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків, 2017. 272 с.
 16. Бурко А.О. Електронний тренажер з теми «Рекурсивні функції» англomовного дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12598>
 17. Пилипченко В.С. Електронний тренажер з теми «Нормальні алгоритми» англomовного дистанційного навчального курсу «Теорія алгоритмів» [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12600>

ДОДАТОК А

Результати анкетування вчителів(14 респондентів)

Як Ви вважаєте, усі основні питання з теми "Функції" розглядаються в застосунку?

 [Копіювати діаграму](#)

14 відповідей

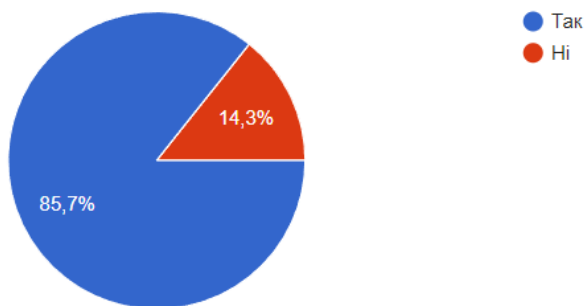


Рисунок А.1 – Діаграма

На Вашу думку, представлені завдання в достатній мірі дозволяють оцінити рівень засвоєння теми?

 [Копіювати діаграму](#)

14 відповідей

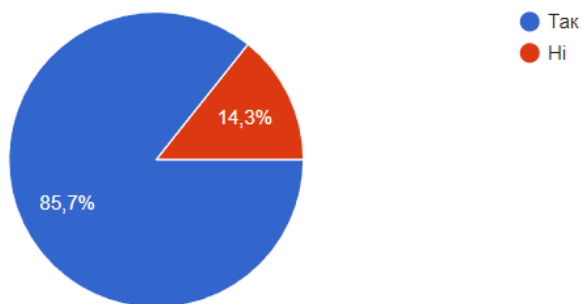


Рисунок А.2 – Діаграма

Порадили б Ви своїм учням скористатись розробкою для
опрацювання теоретичного матеріалу?

 Копіювати діаграму

14 відповідей

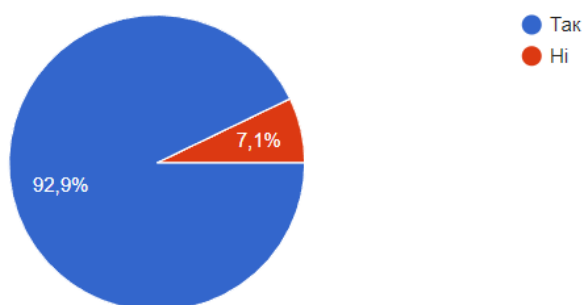


Рисунок А.3 – Діаграма

Чи використали б Ви дані тести для перевірки знань учнів?

 Копіювати діаграму

14 відповідей

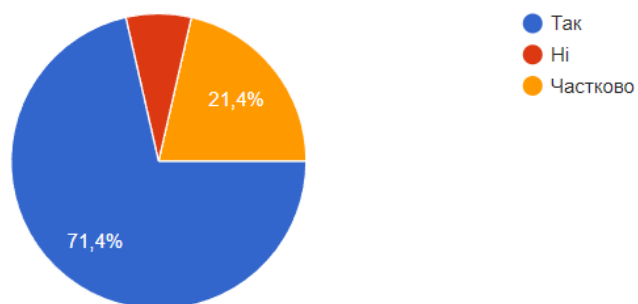


Рисунок А.4 – Діаграма

ДОДАТОК А.2

Результати анкетування учнів(35 респондентів)

Чи корисним та актуальним був для Вас даний програмний продукт?

35 відповідей

 Копіювати діаграму

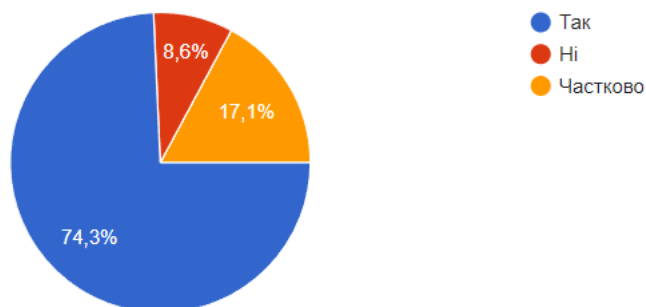


Рисунок А.2.1 – Діаграма

Чи достатньо зрозуміло представлено теоретичний матеріал в програмі?

35 відповідей

 Копіювати діаграму

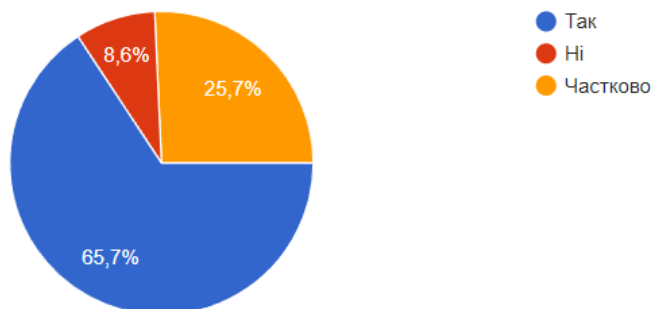


Рисунок А.2.2 – Діаграма

Чи використали б Ви застосунок при підготовці до контрольної/тестувань?

35 відповідей

 Копіювати діаграму

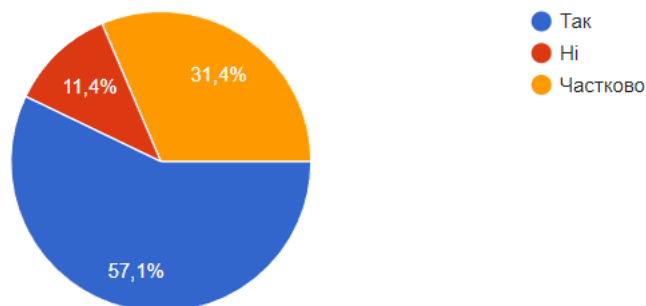


Рисунок А.2.3 – Діаграма

Чи порекомендували б Ви застосунок для вивчення(повторення)
своїм однокласникам, друзям?

 Копіювати діаграму

35 відповідей

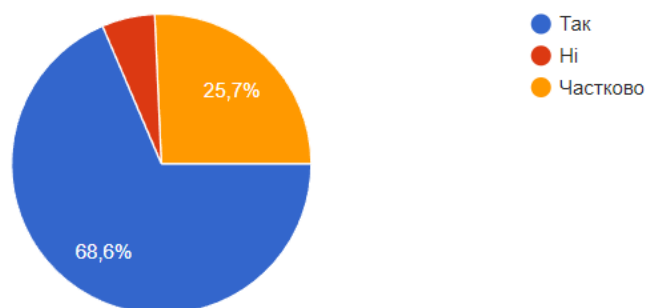


Рисунок А.2.4 – Діаграма