

ДЕПАРТАМЕНТУ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЗАПОРІЗЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЦЕНТР НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ «ГРАНІ» ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

Розробник

Циммерман Геннадій Анатолійович

ІНФОРМАТИКА

**Навчальна програма з позашкільної освіти
дослідницько-експериментального напрямку**

вищий рівень - 1 рік навчання

м. Запоріжжя - 2024

Схвалено педагогічною радою комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради, протокол № 2 від 28.05.2024

Затверджено наказом комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради» від 28.05.2024 № 63/ 1

Розробник:

Циммерман Геннадій Анатолійович – керівник гуртка комунального закладу «Запорізький обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді «Грані» Запорізької обласної ради

Рецензенти:

Ткаченко Тетяна Віталіївна – вчитель інформатики, технологій вищої категорії, учитель-методист Запорізького технічного ліцею

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Розвиток сучасного суспільства супроводжується масовим використанням інформаційних технологій. Особливий інтерес становить інформатизація суспільства, яка ініціює формування інформаційно-комунікативної сфери, роблячи доступною інформацію будь-якого виду для кожної людини. Забезпечується така можливість засобами інформаційних технологій, завдяки яким людина здатна накопичувати, зберігати інформацію, працювати з будь-якою інформацією, застосовувати її в професійній діяльності. Інформаційно-комунікаційні технології мають великі можливості для особистісного розвитку людини, розкриття її потенціалу, тому на сучасному етапі значну роль відіграють системи та технології навчання ІТ та виховання інформаційної культури у закладах позашкільної освіти. Виконуючи запити та вимоги учнівської молоді в ІТ-компетентностях - знаннях і практичних навичках, створена навчальна програма «Інформатика», **актуальність** якої очевидна.

Новизна навчальної програми полягає у проектуванні, алгоритмізації, програмуванні та публікації результатів вирішення задач творчого та дослідницького типу.

Особливість програми полягає у включенні до навчальної програми дослідницьких завдань з розвитком змісту в галузі сучасної інформатики та програмування, застосуванні інженерного підходу до їх вирішення та використанні сучасних методів навчання для формування компетентностей, важливих в загальноосвітньому, прикладному, науковому та дослідницькому відношенні.

Метою навчальної програми є розвиток наукового мислення для аналізу прикладних та дослідницьких задач з обробки інформації, виховання культури та засвоєння технологій вирішення сучасних прикладних задач з використанням програмних засобів і мов програмування.

Основні завдання програми полягають у формуванні таких компетентностей:

пізнавальної: формувати поглиблені знання з інформатики щодо теоретичних засад і положень, на яких ґрунтується робота програмних засобів; ознайомити із сучасними програмними й апаратними засобами обчислювальної техніки; формувати науковий світогляд і розуміння сутності дослідницької діяльності;

практичної: сприяти набуттю навичок роботи з програмним забезпеченням, досвіду ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності, роботі із сервісними програмами, графічними редакторами, мультимедійними програмними засобами, прикладними програмами навчального призначення, програмами створення мультимедійних комп'ютерних презентацій;

творчої: розвивати вміння мислити, логічно, критично, абстрактно; підвищувати інтерес до ІТ-технологій; розвивати здатність працювати творчо, приймати відповідальні рішення; формувати інтерес до науково-дослідницької діяльності; застосовувати в дослідницькій діяльності наукові методи дослідження, здійснювати пошук, оброблення, узагальнення результатів досліджень;

соціальної: сприяти формуванню потреби в самовдосконаленні, розвитку цікавості, мотивації, наполегливості; сприяти професійному самовизначенню, самостійності, наполегливості, працелюбності, доброзичливості, товариськості, роботі в команді.

Навчальна програма реалізується через заняття гуртка «Інформатика», участь вихованців у наукових конференціях та змаганнях. Програма орієнтована на вихованців, що мають високий рівень підготовки. Вік вихованців – 14 - 19 років, кількість вихованців у групі до 15.

Програма розрахована на 1 рік навчання в гуртках вищого рівня – 324 години протягом року, 9 годин на тиждень.

Навчальна програма побудована на поєднанні елементів лінійного та концентричного способів вивчення матеріалу.

У змісті навчальної програми головний акцент ставиться на розробку та реалізацію програмних проєктів – реальних та дослідницьких задач прикладної спрямованості. Розглядаються питання функціонування апаратного та програмного забезпечення ПЕОМ. Вивчаються спеціальні питання програмування з використанням популярних мов програмування.

Програма доповнює своїм змістом та методами шкільний курс інформатики, орієнтована на підготовку до сучасних досліджень з використанням інформаційних технологій та вступу до провідних вищих навчальних закладів. Це забезпечує додаткову мотивацію діяльності вихованців гуртка.

Відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в закладах позашкільної освіти», що затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 11.03.2004 р. № 651 (зі змінами, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 10.12.2008 р. № 1123), поряд із груповими, колективними формами роботи, проводиться індивідуальна робота з вихованцями, в тому числі при підготовці до різноманітних змагань, конкурсів, наукових конференцій.

Перевірка та оцінювання знань й умінь вихованців здійснюється під час виконання ними практичних завдань, участі у конкурсах, конференціях.

Вищий рівень, перший рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ n/n	РОЗДІЛ, ТЕМА	Кількість годин			
		теоре- тичні	практи- чні	індиві- дуальні	усього
1	Вступ. Моделі та моделювання. Комп'ютерне моделювання. Характеристики апаратного та програмного забезпечення сучасного комп'ютера.	8	4	6	18
2	Етапи вирішення задачі з використанням комп'ютера. Алгоритми та їх властивості. Алгоритмізація. Вирішення стандартних математичних задач з використанням комп'ютерної техніки.	6	8	7	21
3	Спосіб організації та зберігання даних у комп'ютері	14	16	15	45
3.1	Структури даних. Класифікація структур даних.	(4)	(5)	(5)	(14)
3.2	Використання структур даних у мовах програмування. Лінійні структури даних.	(4)	(5)	(5)	(14)
3.3	Задачі сортування та пошуку. Основні методи їх вирішення.	(6)	(6)	(5)	(17)
4	Діалог у системі Людина-Комп'ютер. Поняття про дружній програмний інтерфейс. Правила стильового оформлення програми.	6	10	8	24
5	Задачі, що потребують перебирання та методи їх вирішення. Оптимізація перебирання.	6	12	9	27

№ n/n	РОЗДІЛ, ТЕМА	Кількість годин			
		теоре- тичні	практи- чні	індиві- дуальні	усього
6	Особливості машинного перекладу (трансляції) текстів. Інтерпретація та компіляція як методи трансляції текстової інформації з однієї мови на іншу. Особливості перекладу тексту програми на машинну мову.	4	10	7	21
7	Особливості зберігання та обробки числової інформації у комп'ютері. Програмний проект «Калькулятор». Контроль введення числових значень.	6	12	9	27
8	Поняття про ергономічність програмного забезпечення. Проект «Заставка».	4	10	7	21
9	Можливості позиціювання екрану засобами мов програмування. Проект «Таблиця».	4	8	6	18
10	Використання системного таймера. Проекти «Електронний годинник», «Циферблатний годинник», «Секундомір».	4	8	6	18
11	Програми навчального призначення та особливості їх розробки. Проект «Тренажер».	6	10	8	24
12	Принципи структурного програмування. Модульне проектування. Підпрограми. Проект «Дробі-1».	4	4	4	12
13	Поняття бібліотечного модуля. Проекти «Дробі-2» та «Вирішення СЛАР».	4	8	6	18
14	Методи наближених обчислень та їх програмна реалізація. Ефективність та точність обчислень	8	12	10	30
	Разом:	84	132	108	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ. Моделі та моделювання. Комп'ютерне моделювання. Характеристики апаратного та програмного забезпечення сучасного комп'ютера (18 год.)

Теоретична частина: Поняття моделі, як наближеного опису досліджуваного об'єкту. Моделювання, як метод пізнання. Особливості комп'ютерного імітаційного моделювання. Апаратне і програмне забезпечення сучасного комп'ютера.

Практична частина: Дослідження процесів – політ тіла, кинутого під кутом до горизонту; рух планет Сонячної системи. Введення системи спрощень для побудови моделей. Уточнення формул, що використовуються в моделях і порядок їх застосування. Вивчення прийомів отримання статичних та анімованих зображень на екрані комп'ютера. Розробка програм, що реалізують отримані моделі.

2. Етапи вирішення задачі з використанням комп'ютера. Алгоритми та їх властивості. Алгоритмізація. Вирішення стандартних математичних задач з використанням комп'ютерної техніки (21 год.)

Теоретична частина: Етапи вирішення прикладних задач з використанням комп'ютера. Поняття алгоритму в інтуїтивному розумінні та його властивості, форми представлення алгоритмів, базові алгоритмічні структури. Алгоритмізація. Автоматизація процесу вирішення обчислювальних задач за допомогою комп'ютера. Мови програмування. Методи вирішення комбінаторних задач (отримання перестановок, сполучень). Тестування та зневадження програмного продукту.

Практична частина: Розв'язування геометричних задач з використанням графічної інтерпретації. Розв'язування комбінаторних задач. Розв'язування задачі про числа-паліндроми (з варіаціями). Вивчення можливості використання рядкового типу даних для оптимізації.

3. Спосіб організації та зберігання даних у комп'ютері (45 год.)

3.1. Структури даних. Класифікація структур даних (14 год.)

Теоретична частина: Класифікаційне розбиття даних на прості і структуровані, статичні та динамічні. Структура даних як ієрархія з внутрішніми зв'язками.

Практична частина: Розробка програм для реалізації методів простих обмінів і вибору.

3.2. Використання структур даних у мовах програмування. Лінійні структури даних (14 год.)

Теоретична частина: Поняття про лінійні і деревовидні структури даних. Приклади лінійних структур даних. Властивості масиву, способи опису і використання масивів у програмах.

Практична частина: Дослідження можливості оптимізації сортування. Розробка програм для реалізації методів вставок і підрахунку. Об'єднання програм.

3.3. Задачі сортування та пошуку. Основні методи їх вирішення (17 год.)

Теоретична частина: Сортування, як встановлення необхідного відношення порядку в структурі даних. Приклади відношення порядку. Прості методи вирішення задачі сортування елементів одновимірного масиву. Прийоми об'єднання окремих програм в комплекс (пакет) згідно технології структурного програмування. Алгоритми обчислення тривалості часового проміжку. Загальна постановка задачі пошуку. Внутрішній і зовнішній пошук. Метод бінарного пошуку.

Практична частина: Доповнення функціоналу програм порівнянням часу, використаного на сортування еталонних масивів даних. Демонстрація роботи програм і аналіз отриманих результатів. Програмна реалізація методу послідовного пошуку на прикладі завдань пошуку елементу масиву, заданого

своїм значенням і пошуку максимального значення функції на заданому інтервалі.

4. Діалог у системі Людина-Комп'ютер. Поняття про дружній програмний інтерфейс. Правила стильового оформлення програми (24 год.)

Теоретична частина: Інтерактивний і пакетний способи спілкування в системі Людина-Комп'ютер. Типи діалогу користувача з програмою: простий запит; питання, що вимагає відповіді так/ні; меню; шаблон; команда; діалог на природній мові. Поняття дружнього програмного інтерфейсу. Стиль програмування і компоненти, що його визначають.

Практична частина: Програмна реалізація діалогу типу меню на прикладі складання комп'ютерного тесту для перевірки якості знань. Програмна реалізація діалогу типу шаблон на прикладі шаблону дати.

5. Задачі, що потребують перебирання та методи їх вирішення. Оптимізація перебирання (27 год.)

Теоретична частина: Поняття задачі на перебирання. Задача про щасливі і вдалі квитки і стандартні підходи до її вирішення. Задача вирішення літерних арифметичних ребусів. Задачі цікавої теорії чисел. Можливості побудови оптимізованих алгоритмів.

Практична частина: Програмна реалізація задачі пошуку щасливих і вдалих квитків однієї серії. Дотримання вимог стилю програмування – відступи, коментарі, імена об'єктів програми. Задача про оптимальне розміщення складу. Два підходи до її вирішення – аналітичний (математичний) і перебирання. Їх програмна реалізація. Розробка алгоритмів вирішення літерних арифметичних ребусів і їх програмна реалізація. Тестування, відлагодження і демонстрація програм.

6. Особливості машинного перекладу (трансляції) текстів. Інтерпретація та компіляція як методи трансляції текстової інформації з однієї мови на іншу. Особливості перекладу тексту програми на машинну мову (21 год.)

Теоретична частина: Особливості роботи програм для перекладу тестової інформації з однієї мови на іншу. Механізми роботи інтерпретаторів і компіляторів. Загальна технологічна схема програмування роботи з файлами і основні інструменти (стандартні процедури і функції) роботи з файлами. Технологія обробки текстових файлів. Проект «Текстовий транслятор»

Практична частина: Розробка програми для перекладу тексту з англійської мови на українську з використанням файлу-словника. Дослідження залежності якості перекладу від якості складання словника і його об'єму. Тестування, відлагодження програм.

7. Особливості зберігання та обробки числової інформації у комп'ютері. Програмний проект «Калькулятор». Контроль введення числових значень (27 год.)

Теоретична частина: Зберігання та обробка комп'ютером різних типів інформації. Числові типи даних і обмеження на обчислювальні можливості програм. Способи розширення обчислювальних можливостей програм.

Практична частина: Проектування програм додавання двох натуральних чисел, двох цілих чисел, двох дійсних чисел з обмеженнями. Необхідність і можливість застосування рядкового типу даних. Обробка доданків різної довжини. Об'єднання програм в проект «Калькулятор». Тестування, відлагодження і демонстрація програм. Дослідження питання коректності даних.

8. Поняття про ергономічність програмного забезпечення. Проект «Заставка» (21 год.)

Теоретична частина: Поняття ергономічності програми. Призначення скринсейверів і заставок.

Практична частина: Розробка проектів «Зоряне небо», «Політ у Всесвіті», «Снігопад». Прийоми автоматизації створення об'єкту «сніжинка» з параметрами, що змінюються. Доповнення можливостей програми ефектами «швидкість» і «вітер».

9. Можливості позиціонування екрану засобами мов програмування.

Проект «Таблиця» (18 год.)

Теоретична частина: Позиціонування екрану засобами мов програмування.

Практична частина: Розробка програми для роботи з таблицею (введення даних в незалежні елементи таблиці, обчислення нових даних, виведення даних в елементах таблиці) з використанням засобів позиціонування екрану.

10. Використання системного таймера. Проекти «Електронний годинник», «Циферблатний годинник», «Секундомір» (18 год.)

Теоретична частина: Системний таймер і способи його застосування в програмі. Математична модель руху точки по колу.

Практична частина: Програмна реалізація проектів «Електронний годинник», «Циферблатний годинник», «Секундомір».

11. Програми навчального призначення та особливості їх розробки. Проект «Тренажер» (24 год.)

Теоретична частина: Комп'ютерні програми для навчання і контролю навчання. Вимоги до програмного забезпечення навчального призначення. Програми-тренажери.

Практична частина: Розробка спрощеного варіанту тематичного тренажера. Аналіз читабельності програми.

12. Принципи структурного програмування. Модульне проектування. Підпрограми. Проект «Дроби-1» (12 год.)

Теоретична частина: Основні правила (принципи) технології структурного програмування. Організація розбиття задачі на підпорядковані допоміжні задачі. Підпрограми – особливості оголошення та застосування.

Практична частина: Програмна реалізація вирішення задач виконання арифметичних дій над звичайними дробами (що задаються двома цілими числами – чисельник та знаменник) з використанням допоміжних програм.

13. Поняття бібліотечного модуля. Проекти «Дроби-2» та «Вирішення СЛАР» (18 год.)

Теоретична частина: Пакети програм - структура та організація внутрішньої взаємодії елементів. Правила розробки та підготовки бібліотечного модуля до використання.

Практична частина: Розробка бібліотечного модуля для обробки звичайних дробів - проект «Дроби-2». Створення програми для вирішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) з використанням бібліотечного модуля.

14. Методи наближених обчислень та їх програмна реалізація. Ефективність та точність обчислень (30 год.)

Теоретична частина: Аналітичні і чисельні розрахунки. Наближені формули для обчислення першої і другої похідної функції в точці, питання їх точності і меж застосування. Прийоми апроксимації функцій. Методи відновлення функціональних залежностей. Метод найменших квадратів для пошуку коефіцієнтів функції, заданої у вигляді таблиці. Майстер діаграм табличного процесора MS Excel. Многочлен Лагранжа для вирішення задачі інтерполяції значень функції, заданої у вигляді таблиці. Наближені методи

обчислення площі криволінійної трапеції – методи прямокутників, трапецій і парабол. Оцінка точності.

Практична частина: Розробка програм, що використовують наближені методи.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- основні поняття та термінологію інформатики;
- основні принципи роботи ЕОМ, особливості збереження та обробки інформації комп'ютером;
- основні правила проектування, алгоритмізації, реалізації та перевірки програмних засобів;
- сучасні підходи до документування та публікації результатів дослідження (навчального або наукового);
- основні правила техніки безпеки при роботі з комп'ютерними засобами;
- правила доцільності використання (відповідно витрат ресурсів та отриманих результатів) засобів ІТ;
- правила особистої та групової комунікації;
- правила етикету публікаційної діяльності.

Вихованці мають вміти:

- виконувати попередній аналіз задачі; розробляти модель вирішення задачі;
- реалізовувати розроблений алгоритм на мові програмування;
- виконувати тестування та зневадження розроблених програмних засобів;
- виконувати пошук потрібної інформації у літературі та мережі Internet;

- використовувати можливості додаткових програм та систем для вирішення задач;
- аналізувати та інтерпретувати отримані результати;
- публікувати результати дослідження, вести дискусію, брати участь у конференціях та конкурсах;
- виконувати аналіз навчального та наукового тексту;
- спілкуватися усно та письмово державною мовою;
- перевіряти достовірність інформації.

Вихованці мають набути досвіду:

- ефективного володіння комп'ютерною технікою;
- розробки математичних моделей для вирішення задач;
- використання основних технологічних підходів до розробки програмних засобів;
- дослідження прикладних проблем з використанням комп'ютера;
- застосування правил інженерного підходу для вирішення задач;
- самостійної науково-дослідної діяльності;
- планувати навчальну та дослідницьку діяльність;
- відбирати ефективні рішення проблем;
- вести комунікаційну діяльність під час та після виконання дослідницького проекту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. Доп. та випр. Київ : Генеза, 2006. 288 с.
2. Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз: необчислювальні алгоритми: Навч. посіб. Київ : Генеза, 2007. 224 с.
3. Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз: обчислювальні алгоритми: Навч. посіб. Київ : Генеза, 2008. 336 с.
4. Кормен, Томас Г. Алгоритми доступно. Київ : КІС, 2021. 194 с.
5. Руденко В. Д. Сучасні підходи до вивчення інформатики: Методичні рекомендації для вчителя / за ред. В. Лапінського. Київ : Шкільний світ, 2012. 128 с.
6. Співаковський О.В., Осипова Н.В., Львов М.С., Бакуменко К.В. Основи алгоритмізації та програмування. Обчислювальний експеримент. Херсон : Айлант, 2011. 100 с.
7. Циммерман Г.А., Циммерман О.В. Основи програмування. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Розробка програмного забезпечення» початкових курсів коледжів. - Запоріжжя: ЗНУ, 2010. 136 с.
8. Дослідницькі роботи і проекти з інформатики. URL : <https://obuchonok.com.ua/informatyka>
9. Етапи роботи над навчальним проектом. URL : <https://teacherbdm.in.ua/etapi-roboti-nad-navchalnim-proektom/>
10. Циммерман Г. А. Особливості організації науково-дослідницької роботи учнів під час навчання інформатики. Інформаційно-методичний журнал КЗ ЗОШПО ЗОР «Позашкілля Запоріжжя» . 2023. № Вип. №17 (червень 2023 р). С. 1-5. URL: <https://pozashk1.blogspot.com/p/17-2023.html>.