

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

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

СХВАЛЕНО
Протокол засідання
науково-методичної ради
КЗ «ЗОППО» ЗОР
№ 4
Голова НМР
В. Я. Ястребова



ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Департаменту освіти і науки
Запорізької обласної державної
адміністрації
№ 0561
Директор Департаменту
М. А. Ярмошук



Навчальна програма з позашкільної освіти
науково-технічного напрямку
«Інформатика»

Вищий рівень, 1 рік навчання

м. Запоріжжя
2014

«ІНФОРМАТИКА»

1 рік навчання, вищий рівень

Укладач:

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

Рецензенти:

Борю Сергій Юрійович – завідувач кафедрою інформаційних технологій Запорізького національного університету, кандидат технічних наук, доцент

Горшкова Олена Геннадіївна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики виховання комунального закладу «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Запорізької обласної ради.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Розвиток сучасного суспільства супроводжується масовим використанням інформаційних технологій, складних програмних систем, розробка яких покладається на висококласних фахівців, яких необхідно якісно готувати, зокрема у системі позашкільної освіти.

Програма гуртка «Інформатика» складена на основі «Програми спецкурсу «Моделювання та програмування інформаційних задач» (автори Циммерман Г.А., Циммерман О.В., Федько О.М. Збірник навчальних програм профільних спецкурсів з інформатики для 8-10 класів. – Запоріжжя: Прем'єр, 2004. – 112 с.) за рахунок внесення до неї змін та доповнень.

Навчальна програма розрахована на вихованців, що мають високий рівень підготовки - поглиблена підготовка з інформатики, 8-11 клас (14 – 17 років), кількість дітей у групі до 15.

Програма розрахована на 1 рік навчання в гуртках вищого рівня – 324 години протягом року (9 годин на тиждень) і доповнює своїм змістом та методами шкільний курс інформатики.

Мета навчання за цією програмою: розвиток наукового мислення для вирішення прикладних та дослідницьких задач, виховання високої культури вирішення сучасних прикладних задач з використанням програмних засобів і мов програмування.

Завдання програми:

вивчення прийомів дослідження прикладних проблем з використанням комп'ютера;

ознайомлення учнів з основними принципами сучасних технологій програмування;

закріплення навичок програмування, отриманих при вивченні шкільного курсу інформатики;

формування навичок самостійної науково-дослідної діяльності;

набуття навичок професійного володіння комп'ютерною технікою;
ознайомлення вихованців з основними технологічними підходами до програмування.

За навчальною програмою «Інформатика» розглядаються та опановуються знання з галузі сучасної інформатики і програмування, важливі в загальноосвітньому, прикладному, науковому та дослідницькому відношенні; формуються й закріплюються навички та особисті способи вирішення задач з використанням сучасних інформаційних технологій, зокрема, через власноруч розроблені програмні засоби; розвивається алгоритмічне мислення, інформаційна культура, культура наукового дослідження, його документального супроводу та опрацювання результатів – верифікація, висновки, публікація, презентація; формується компетентність у використанні комп'ютерних технологій.

Особлива увага приділяється проектуванню, алгоритмізації, програмуванню та публікації результатів вирішення задач творчого, дослідницького типу, участі у конкурсах та олімпіадах. Це забезпечує додаткову мотивацію діяльності дітей. Головний акцент ставиться на розробку та реалізацію програмних проектів – реальних та дослідницьких задач прикладної спрямованості. Розглядаються питання функціонування апаратного та програмного забезпечення ПЕОМ. Вивчаються спеціальні питання програмування з використанням мов програмування сімейства Pascal.

Таким чином програма орієнтована на підготовку до сучасних досліджень з використанням інформаційних технологій та вступу до провідних вищих навчальних закладів.

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

Загальними принципами організації навчально-виховного процесу є: науковість, комбінування аналітичної і практичної діяльності, особистісний та компетентнісний підхід.

Відповідно до «Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах», 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 НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ пп	РОЗДІЛ, ТЕМА	Кількість годин			
		теоре- тичні	практи- чні	індиві- дуальні	усього
1	Вступ. Моделі та моделювання. Комп'ютерне моделювання.	8	4	6	18

	Характеристики апаратного та програмного забезпечення сучасного комп'ютера.				
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	Структури даних. Класифікація структур даних. Використання структур даних у мовах програмування. Лінійні структури даних. Задачі сортування та пошуку. Основні методи їх вирішення.	14	16	15	45
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
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. Скрінсейвери і заставки. Проект «Заставка».	4	10	7	21
9	Можливості позиціонування 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 «Клавіатурний тренажер».	6	10	8	24
12	Принципи структурного програмування. Модульне проектування. Підпрограми. Проект «Множення матриць».	4	4	4	12
13	Поняття бібліотечного модуля. Проект «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 відлагодження програмного продукту.

Практична частина: Розв'язування геометричних задач з

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

3. Структури даних. Класифікація структур даних. Використання структур даних у мовах програмування. Лінійні структури даних. Задачі сортування та пошуку. Основні методи їх вирішення (45 год.)

Теоретична частина: Класифікаційне розбиття даних на прості і структуровані, статичні та динамічні. Класифікація структур даних, використовувана в ідеології мов програмування сімейства Pascal. Структура даних як ієрархія з внутрішніми зв'язками. поняття про лінійні і деревовидні структури даних. Приклади лінійних структур даних. Властивості масиву, способи опису і використання масивів у програмах. 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. Процедура GetTime для визначення поточного системного часу. Алгоритми обчислення тривалості тимчасового проміжку. Загальна постановка задачі пошуку. Внутрішній і зовнішній пошук. Метод бінарного пошуку.

Практична частина: Розробка програм для реалізації методів простих обмінів і вибору. Дослідження можливості оптимізації сортування. Розробка програм для реалізації методів вставок і підрахунку. Об'єднання програм. 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 російської 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 типу даних string. 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. Скринсейвери і заставки. 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 в текстовому і графічному режимі.

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. Процедури SetTime, GetTime. Модель руху точки по колу

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

11. Програми навчального призначення та особливості їх розробки. Проект «Клавіатурний 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 клавіатурного тренажера. Аналіз читабельності програми.

12. Принципи структурного програмування. Модульне проектування. Підпрограми. Проект «Множення матриць» (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 задачі множення двох матриць.

13. Поняття бібліотечного модуля. Проект «Вирішення СЛАР» (18 год.)

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

Практична частина: Розробка програми обчислення визначника квадратної матриці з використанням бібліотечного модуля. 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 гуртка отримують знання та навички для розв'язування сучасних задач з використанням комп'ютерних технологій.

В учнів формуються особисті способи пошуку та засвоєння навчальної та наукової інформації, зокрема способи використання пошукових систем, спеціалізованих форумів. Вони набувають досвіду з документування, презентації та публікації результатів власних розробок та експериментів.

Гуртківці беруть участь у конкурсах, олімпіадах, конференціях з напрямку «Інформаційні технології».

ВИХОВАНЦІ ГУРТКА ПОВИННІ ЗНАТИ:

- основні поняття та термінологію інформатики;
- основні принципи роботи ЕОМ, особливості збереження та обробки інформації комп'ютером;
- основні правила проектування, алгоритмізації та реалізації програмних засобів;
- сучасні підходи до документування та публікації результатів експерименту.

ВИХОВАНЦІ ГУРТКА ПОВИННІ ВМІТИ:

- виконувати попередній аналіз задачі; розробляти модель вирішення задачі;
- реалізовувати розроблений алгоритм на обраній мові програмування;
- виконувати тестування та відлагодження розроблених програмних засобів;
- виконувати пошук потрібної інформації у літературі та мережі Internet;
- використовувати можливості операційних систем, текстових трансляторів, систем програмування та інших прикладних програм для вирішення задач;
- аналізувати та інтерпретувати отримані результати;
- публікувати результати дослідження, вести дискусію, брати участь у конференціях та конкурсах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондарев В. М., Рублинецкий В. И., Качко Е. Г. Основы программирования. – Харьков, Фолио; Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 368 с.
2. Ван Тассел Д. Стиль, разработка, эффективность отладка и испытание программ. – М., Мир, 1981. – 320 с., ил.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Пер. с англ. – М., Мир, 1989. – 360 с., ил.
4. Гринчишин Я.Т. Turbo Pascal: Чисельні методи в фізиці та математиці: навч. Посібник. – Тернопіль, 1994. – 121 с.
5. Гудман С., Хидетниемеи С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. – М.: Мир, 1981. – 368 с.
6. Зубов В. С. Программирование на языке Turbo Pascal. Изд. 3-е, испр. – М., Информационно-издательский дом Филинь, 1997. – 320 с.
7. Зуев Е. А. Turbo Pascal. Практическое программирование. – М., Изд-во ПРИОР, 1998. – 336 с.
8. Майерс Г. Надежность программного обеспечения / Пер. с англ. Под ред. Кауфмана В.Ш. – М., Мир, 1980. – 360 с.
9. Молчанова С. И. Основы программирования. Турбо-Паскаль 7.0 для школьников и абитуриентов. – М., Аквариум, изд-во АСТ, 1999. – 224 с., ил.
10. Поддубная Л. М., Шаньгин В. Ф. Мне нравится Паскаль. – М., Радио и связь, 1992. – 160 с.: ил.
11. Соммервил Иан Инженерия программного обеспечения. – 6-е изд.: Пер. с англ. – М., Изд. дом Вильямс, 2002. – 624 с., ил.
12. Трофимова И. П. Системы обработки и хранения информации, – М., Высшая школа, 1989
13. Фаронов В. В. Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс. Учебное пособие. – М., Нолидж, 1999.– 616 с.
14. Циммерман Г. А., Циммерман О. В., Толлок О. В. Практичні основи комп'ютерної графіки. Навчальний посібник для студентів математичних спеціальностей. – Запоріжжя: ЗДУ, 2000. – 96 с.