

**Програма  
факультативного курсу з  
інформатики «Основи  
програмування. Другий рік  
навчання»**

для учнів 8-10 класів

загальноосвітніх навчальних закладів

**Схвалено для використання в загальноосвітніх навчальних закладах  
області Науково-методичною Радою Хмельницького ОІШПО  
(протокол № 2 від 22 червня 2010 року) та  
Науково-методичною Радою з питань освіти Міністерства освіти і науки  
(протокол № 1 від 13 січня 2011 року)**

## **1. Відомості про укладачів:**

*Вапнічний Сергій Дмитрович – вчитель інформатики  
Старокостянтинівської гімназії, вчитель вищої категорії, старший  
вчитель,*

*31100, м. Старокостянтинів, вул. Попова, 4/1 кв. 100 ;*

*vapnichny@rambler.ru; 0972385895*

*Зубик Віталій Віталійович – вчитель інформатики Летавського НВК  
Чемеровецького району, вчитель вищої категорії, вчитель-методист,*

*31651, Хмельницька обл., Чемеровецький р-н, с.Летава, вул. Шевченка, 3а;*

*zubykvitaly@gmail.com; 0976686725*

*Ребрина Віталій Арсенович –ст.викладач кафедри менеджменту та  
освітніх технологій Хмельницького ОІППО, вчитель вищої категорії,  
вчитель-методист, відмінник освіти України, нагороджений нагрудним  
знаком «Василь Сухомлинський»,*

*29000, м.Хмельницький, Майдан Незалежності, 1, Будинок освіти;*

*rebr@i.ua; 0673021333*

**2.Назва програми:** Програма факультативного курсу з інформатики «Основи програмування. Другий рік навчання».

Класи, для яких призначено програму: 8-10

## **3.Пояснювальна записка:**

Факультатив «Основи програмування» розрахований на учнів 8-10 класів шкіл Хмельницької області.

Метою даного факультативу є:

- 1) формування теоретичної бази знань учнів з основ програмування та практичних навичок розв'язування задач, які вже протягом 25 років пропонуються на олімпіадах з інформатики різного рівня починаючи від шкільних олімпіад закінчуючи міжнародними;
- 2) активізувати роботу у Хмельницькій області з метою підготовки учнів до участі у шкільних, районних та міських олімпіадах з інформатики;
- 3) надати рівні можливості учням сільських і міських шкіл у підготовці до надзвичайно захоплюючої діяльності – програмування, використовуючи можливості мережі Інтернет.

Особливістю даного факультативу є наявність підтримки автоматизованої перевірки розв'язків задач учнями. Курс розрахований на використання мов програмування Паскаль і С++ та середовищ програмування:

- Free Pascal 2.0;
- Turbo Delphi Explorer;
- GCC 4.1;
- Visual C++ 2008 Express.

Курс розрахований на 68 год.

***Для забезпечення роботи факультативу необхідне одне з таких програмних засобів (середовищ програмування):***

- Free Pascal 2.0;
- Turbo Delphi Explorer;
- GCC 4.1;
- Visual C++ 2008 Express.

## Тематичний план факультативного курсу з інформатики

«Основи програмування. Другий рік навчання». 68 год.

### Геометрія

Логічні функції порівняння дійсних чисел

#### 1. Відрізок.

- 1.1 Довжина відрізка.
- 1.2 належність точки відрітку.
- 1.3 Усі випадки взаємного розташування дох відрізків.
- 1.4 Поділ відрізка у заданому відношенні

#### 2. Пряма.

2.1 Рівняння прямої, яка проходить через дві точки

2.1.1 Виду  $ax+by+c=0$

2.1.2 Канонічного виду  $(x-x_1)/(x_2-x_1)=(y-y_1)/(y_2-y_1)$

2.1.3. Параметричного виду  $x:=x_1+t(x_2-x_1);$

$y:=y_1+t(y_2-y_1);$

2,2. Рівняння прямої, яка перпендикулярна до заданої  $ax+by+c=0$  та проходить через дану точку  $(x_0,y_0)$ .

2.3 Знаходження точки перетину:

2.3.1 двох прямих.

2.3.2 прямої та відрізка

2.4 Відстань від заданої точки до прямої.

2.5 відстань між двома паралельними прямими.

#### 3. Трикутник.

3.1 Площа трикутника: формула Герона, орієнтовна площа трикутника .

3.2 Належність точки трикутнику

3.3 Алгоритм знаходження рівняння бісектрис

3.4 Алгоритм знаходження рівняння медіан

#### 4. Багатокутник.

4.1 Орієнтовна площа багатокутника.

4.2 Алгоритм знаходження рівняння прямої, яка ділить заданий опуклий багатокутник на дві рівновеликі частини.

4.3 Алгоритми знаходження опуклої оболонки

4.4 Перевірка чи є задана точка внутрішньою для заданого опуклого багатокутника

4.5 Знаходження сторін опуклого багатокутника, які видимі із даної точки.

#### 5. Коло.

5.1 рівняння кола

5.2 знаходження дотичної до кола, яка проходить через задану точку

5.3 Алгоритм заходження точки перетину двох кіл

### Довга арифметика

1. Подання довгих чисел.

2. Порівняння довгих чисел

3. Арифметичні операції із довгими числами:

3.1 Додавання

3.2 Віднімання

3.3 Множення.

3.4 Ділення

3.5 Знаходження залишку від ділення довгого на коротке.

4. Алгоритм добування квадратного кореня із довгого числа.

## Комбінаторні алгоритми

1. Поняття "комбінаторних" алгоритмів.
  - 1.1 А
  - 1.2 Р
  - 1.3 С
2. Отримання комбінаторних об'єктів.
3. Задачі:
  - Згенерувати всі послідовності довжини  $n$  із чисел від 1 до  $k$ .
  - Згенерувати всі підмножини  $n$ -елементної множини.
  - Згенерувати всі перестановки чисел від 1 до  $N$ .
  - Згенерувати всі  $k$ -елементні підмножини  $n$ -елементної множини.
  - Згенерувати всі подання числа  $N$  у вигляді суми натуральних чисел.
  - Код Грея.
  - Генерація перестановок методом транспозиції сусідніх елементів.
  - Числа Каталана. Розташування дужок.

## Обробка тексту

1. Функції обробки тексту.
2. Посимвольна обробка тексту.
3. Пошук заданого підрядка в тексті. Алгоритм Бойєра-Мура.
4. Використання хеш-функції для пошуку довільного підрядка у рядку.
5. Рекурсивний синтаксичний аналіз виразів із дужками.

## Динамічне програмування

1. Принцип оптимальності.
2. Концепція динамічного програмування.
3. Побудова динамічних таблиць проміжних результатів.
4. Приклади задач на:
  - 4.1. лінійну динаміку
  - 4.2. двомірну динаміку

## Жадібні алгоритми

1. Евристичні алгоритми.
2. Принцип «жадібності».
3. Приклади задач

## Структура даних

1. Структура даних:
  - 1.1 запис.
  - 1.2. Лінійний список.
2. Спеціальні структури даних: стек, черга, дек.
3. Дерева. Впорядковане дерево.
4. Обхід дерева.
5. Двійкові дерева, дерево пошуку.
6. Обхід двійкового дерева.
7. Пошук елемента у дереві пошуку.
8. Додавання / видалення елемента.
9. Характеристики купи.

## Перебір варіантів

1. Перебір варіантів та його значення в програмуванні.

2. Методи оптимізації перебору.
3. Задача про розміщення ферзів та вичерпний пошук.
4. Метод гілок і меж
  - 4.1. Задача комівояжера.
  - 4.2. Суть методу гілок і меж
  - 4.3. Приклад
4. Задача про обхід конем шахової дошки.

### Алгоритми на графах

1. Графи та способи їх представлення.
  - 1.1. Основні поняття
  - 1.2. Способи представлення графа.
2. Способи обходу графа
  - 2.1. Обхід в глибину.
  - 2.2. Нерекурсивний варіант обходу в глибину.
  - 2.3. Обхід в ширину.
  - 2.4. Комбінований алгоритм обходу
3. Алгоритми на основі обходів графа
  - 3.1. Побудова кістякового лісу
  - 3.2. Обчислення відстаней між вершинами
  - 3.3. Топологічне сортування ациклічного графа
4. Побудова кістякового дерева мінімальної ваги
  - 4.1. Алгоритм Пріма
  - 4.2. Алгоритм Краскала
5. Алгоритм Дейкстри для графів.
6. Пошук компонентів зв'язності.
7. Пошук максимального потоку.
8. Пошук мостів та циклів.

*Примітка.* Практичні роботи доцільно проводити в онлайн режимі на сайті підтримки факультативу [www.dn.hoippo.km.ua](http://www.dn.hoippo.km.ua)

### Рекомендована література

1. Караванова Т.П. Информатика. Основи алгоритмізації та програмування. –К.: «Генеза», 2009. –286 с.
2. Караванова Т.П. Информатика. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Обчислювальні алгоритми. –К.: «Генеза», 2009.-336 с.
3. Караванова Т.П. Информатика. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Необчислювальні алгоритми. –К.: «Генеза», 2009.-336 с.
4. Окулов С.М. Основы программирования. –М.: ЮНиМЕДиА-СТАЙЛ,2002.-424с.: илл.
5. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. –341с.: илл.
6. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М.: Мир, 1979.
7. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. — С.-П.: Вильямс, 2000.

8. Грузман М.З. Эвристика в информатике. - Винница: Арбат, 1998.
9. Гуржій А.М., Бондаренко В.В., Співаковський О.В., Ягіяєв Ш.І. Всеукраїнські та міжнародні олімпіади з інформатики в задачах та рішеннях: Посібник. – видання друге, доповнене і перероблене. – Херсон: Айлант.- 2007.
10. Кирюхин В.М., Лапунов А.В., Окулов С.М. Задачи по информатике. Международные олимпиады 1989-1996 гг. - М.: АБФ, 1996
11. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ - М.: Мир, 1976 - 3 тома (Основные алгоритмы, получисленные алгоритмы, сортировка и поиск)
12. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 1999
13. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978.
14. Липский В. Комбинаторика для программистов. — М.: Мир, 1988.
15. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия. Введение. — М.: Мир, 1989.
16. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н., Комбинаторные алгоритмы, М., Мир, 1980
17. Ставровский А.Б. Турбо Паскаль 7.0. Учебник. - К.:Издательская группа ВНУ, 2000.
18. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. — М.: МЦНМО, 1995.

### Рекомендовані Інтернет-джерела

19. [www.olympiada.km.ua](http://www.olympiada.km.ua) [електронний ресурс] Сайт Хмельницьких олімпіад з інформатики
20. <http://olympiada.km.ua/info/teoriya.html> [електронний ресурс]
21. <http://www.uoi.kiev.ua> Сайт українських олімпіад з інформатики, де можна знайти Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси Фахової майстерності.
22. <http://www.olymp.vinnica.ua/> Центр підтримки та проведення олімпіад школярів з використанням можливостей Internet.
23. <http://algotlist.manual.ru/> Широкий огляд алгоритмів і методів розв'язання задач.
24. <http://olympiads.win.tue.nl/ioi/> Сайт міжнародних олімпіад з інформатики.