

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Ефремовский физико-математический лицей»

Рассмотрена и рекомендована  
методическим объединением  
Протокол № 1  
от «28» 08 20 19 г.

Принята на  
педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «29» 08 20 19 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио Директора МКОУ «ЕФМЛ»  
Кочубей Ю.Р.  
Приказ № 28  
от «30» 08 20 19 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа для детей**

"Решение олимпиадных задач, информатика

(техническая направленность)

Срок реализации программы: 2 года

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Составители: Валентьева Вера Александровна,  
Марушкин Александр Анатольевич

Квалификационная категория: высшая

г. Ефремов  
2019 г.

## Пояснительная записка

В современном обществе ИКТ играют важную роль. Есть и учащиеся, которые хотели бы какие-либо области ИКТ сделать своей профессией. А также, традиционно лицеисты массово принимают участие в различных предметных олимпиадах. Не является исключением и олимпиады по информатике.

По своей направленности данная программа является научно-технической. Её содержание направлено на:

- развитие логического мышления и познавательной деятельности учащихся;
- профилактику асоциального поведения.

Основными целями и задачами программы являются:

- сформировать знания, умения и навыки по алгоритмизации и программированию;
- профессиональная ориентация учащихся;
- привить интерес к познавательной деятельности;
- способствовать развитию коллектива в группе, созданию обстановки доброжелательности, психологического комфорта, удовлетворению потребности детей в общении;
- развить инициативу и индивидуальные способности учащихся.

Особенностями данной программы являются:

1. Тесная связь с другими предметами, изучаемыми в лицее.
2. Учащиеся получают навыки решения прикладных задач, полезные для различных сфер деятельности человека.
3. Высокая степень сложности материала. Материал доступен учащимся благодаря углублённому изучению математики.
4. Программирование приучает учащегося к аккуратности в работе, к предварительному планированию своей деятельности, к поиску оптимальных, изящных путей решения задач.
5. Совместное обсуждение способствует получению навыков работы в коллективе, выявляет лидерские качества отдельных учащихся.

Программа рассчитана на учащихся 10-11 классов. Занятия проводятся в виде лекций, дискуссий и практических занятий. В завершении каждого года обучения проводится практикум, охватывающий весь изученный материал.

Программа обучения рассчитана на 144 часов в течение двух лет, по 72 часа в год. Обучение проходит в учебных группах, которые формируются на основе учебных классов лицея. Всю учебно-воспитательную работу в учебной группе осуществляют руководители (педагоги).

## Содержание обучения

### 10 класс

#### Циклы, массивы (9 часов)

Циклы с параметром, циклы с условием. Синтаксис. Вложенные циклы. Одномерный массив. Синтаксис. Работа с элементами массива. Сортировка одномерного массива. Двумерный массив. Синтаксис. Работа с элементами массива.

*Практическая работа №1. «Решение задач по теме «Циклы» на компьютере».*

*Практическая работа №2. «Решение задач по теме «Одномерный массив» на компьютере».*

*Практическая работа №3. «Решение задач по теме «Двумерный массив» на компьютере».*

#### Текстовый режим. Управление звуком (3 часа)

Назначение модуля CRT. Очистка экрана. Управление курсором. Управление цветом. Текстовые окна. Управление звуком. Генерация мелодий. Звуковое сопровождение процесса вывода.

*Практическая работа №4. «Решение задач по теме «Модуль CRT» на компьютере».*

#### Строки (14 часов)

Строка. Символ. Описание строкового и символьного типа. Синтаксис. Строковые выражения. Операции над символьным типом. Строковые процедуры и функции. Описание типа множество. Операции над множествами. Применение структуры множество при решении задач с использованием строкового типа. Применение. Пользовательские типы данных. Перечисляемый тип.

*Практическая работа №5. «Решение задач по теме «Строки» на компьютере».*

#### Записи (4 часа)

Записи. Описание типа запись. Записи с вариантами. Синтаксис. Массивы записей. Описание. Синтаксис. Применение.

*Практическая работа №6. «Решение задач по теме «Записи» на компьютере».*

#### Файлы (8 часов)

Файлы. Описание файлового типа. Типы файлов. Текстовые файлы. Процедуры и функции для работы с текстовыми файлами. Организация файлового ввода-вывода на олимпиадах. Типизированные файлы. Файлы записей. Процедуры и функции для работы с типизированными файлами. Применение. Нетипизированные файлы. Процедуры и функции для работы с нетипизированными файлами. Применение.

*Практическая работа №7. «Решение задач с использованием текстовых файлов на компьютере».*

*Практическая работа №8. «Работа с типизированным файлом. Составление программы, создающей файл данных «Телефонный справочник» и обеспечивающей поиск, добавление и редактирование информации».*

*Практическая работа №9. «Работа с нетипизированным файлом. Составление программы, создающей нетипизированный файл из вещественных чисел и выводящей на экран его k-й элемент».*

### **Комбинаторные алгоритмы (12 часов)**

Классические задачи комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Генерация комбинаторных объектов. Разбиение числа на слагаемые. Задача о количестве делителей числа. Скобочные последовательности.

*Практическая работа №10. «Генерация комбинаторных объектов».*

### **Подпрограммы (16 часов)**

Структуризация в программировании. Подпрограммы в языке Паскаль. Процедуры и функции пользователя. Описание. Синтаксис. Параметры. Механизм передачи параметров. Область действия параметров. Нахождение наибольшего общего делителя двух натуральных чисел (алгоритм Евклида). Диофантовы уравнения. Рекурсия. Понятие рекурсии. Глубина рекурсии. Применение. Вычисление факториала числа с помощью рекурсии. Числа Фибоначчи. Вычисление n-го члена последовательности. Задача о ханойской башне. Цепные дроби. Создание собственной библиотеки подпрограмм.

*Практическая работа №11. «Решение задач по теме «Подпрограммы» на компьютере».*

*Практическая работа №12 «Решение задач с использованием рекурсии на компьютере».*

*Практическая работа №13. «Создание библиотеки подпрограмм».*

### **Практикум I (6 часов)**

Олимпиадная мозаика. Решение задач Всероссийской олимпиады школьников по информатике.

## **11 класс**

### **Вычислительная геометрия (20 часов)**

Координаты на плоскости и в пространстве. Базовые процедуры: проверка совпадения двух точек плоскости, вычисление расстояния между точками, вычисление углов между двумя векторами, вычисление площади треугольника, перевод из одной системы координат в другую. Уравнения прямой. Вычисление точки пересечения прямых, заданных своими уравнениями. Параллельность и перпендикулярность. Взаимное расположение отрезков на прямой и на плоскости. Уравнение плоскости. Условие существования треугольника. Замечательные линии и точки в треугольнике. Вычисление радиусов вписанной и описанной окружностей. Определение простоты многоугольника. Проверка принадлежности точки многоугольнику. Вычисление площади многоугольника. Проверка выпуклости многоугольника. Формула Пика. Выпуклая оболочка. Построение выпуклой оболочки. Задачи о прямоугольниках. Вычисление периметров и площадей.

*Практическая работа №14. «Использование алгоритмов вычислительной геометрии».*

### **Перебор (14 часов)**

Перебор с возвратом, общая схема. Задача о расстановке ферзей. Задача о лабиринте. Задача о шахматном коне. Задача о рюкзаке. Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере.

*Практическая работа №15. «Решение задач с использованием перебора».*

### **Арифметика многоразрядных чисел (8 часов)**

Представление многоразрядных чисел. Сравнение многоразрядных чисел. Сложение и вычитание многоразрядных чисел. Умножение и возведение в степень многоразрядных чисел. Деление многоразрядных чисел.

*Практическая работа №16. «Ввод многоразрядного числа и представление его в виде массива».*

### **Алгоритмы на графах (18 часов)**

Графы. Представление графа в памяти компьютера. Способы описания. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Поиск каркаса. Поиск каркаса минимального веса. Метод Прима. Метод Краскала. Связность. Достижимость. Циклы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.

*Практическая работа №17. «Реализация поиска в глубину».*

*Практическая работа № 18. «Реализация одного из методов поиска каркаса минимального веса».*

*Практическая работа № 19. «Реализация алгоритма Флойда».*

*Практическая работа № 20. «Решение задач по теме графы».*

### **Практикум II (12 часов)**

Олимпиадная мозаика. Решение задач Всероссийской олимпиады школьников по информатике.

**Календарно-тематическое планирование 10 класс.**

<b>Номер урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Элементы содержания</b>	<b>Номер недели</b>
<b>Циклы, массивы (9 часов)</b>			
1	Циклы.	Циклы с параметром, циклы с условием. Синтаксис. Вложенные циклы. Практическая работа №1. «Решение задач по теме «Циклы» на компьютере».	1
2-3	Циклы. Решение задач.	Решение задач школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике. Практическая работа №1. «Решение задач по теме «Циклы» на компьютере».	1-2
4	Одномерный массив.	Одномерный массив. Синтаксис. Работа с элементами массива. Сортировка одномерного массива. Практическая работа №2. «Решение задач по теме «Одномерный массив» на компьютере».	2
5-6	Одномерный массив. Решение задач.	Решение задач школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике. Практическая работа №2. «Решение задач по теме «Одномерный массив» на компьютере».	3
7	Двумерный массив.	Двумерный массив. Синтаксис. Работа с элементами массива. Практическая работа №3. «Решение задач по теме «Двумерный массив» на компьютере».	4
8-9	Двумерный массив. Решение задач.	Решение задач школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике. Практическая работа №3. «Решение задач по теме «Двумерный массив» на компьютере».	4-5
<b>Текстовый режим. Управление звуком (3 часа)</b>			
10	Модуль CRT.	Назначение модуля CRT. Очистка экрана. Управление курсором. Управление цветом. Текстовые окна.	5
11	Управление звуком.	Управление звуком. Генерация мелодий. Звуковое сопровождение процесса вывода.	6
12	Решение задач.	Решение задач. Практическая работа №4. «Решение задач по теме «Модуль CRT» на	6

		компьютере».	
<b>Строки (14 часов)</b>			
13	Строки и символы.	Строка. Символ. Описание строкового и символьного типа. Синтаксис. Строковые выражения. Операции над символьным типом.	7
14-15	Строковые процедуры и функции.	Строковые процедуры и функции. Решение упражнений.	7-8
16	Применение структуры множество при решении задач с использованием строкового типа.	Описание типа множество. Операции над множествами. Применение структуры множество при решении задач с использованием строкового типа.	8
17	Пользовательские типы данных. Перечисляемый тип.	Применение. Пользовательские типы данных. Перечисляемый тип. Решение задач.	9
18-20	Строки. Решение задач.	Практическая работа №5. «Решение задач по теме «Строки» на компьютере».	9-10
21-26	Строки. Решение задач.	Решение задач различных олимпиад школьников по информатике и программированию. Практическая работа №5. «Решение задач по теме «Строки» на компьютере».	11-13
<b>Записи (4 часа)</b>			
27	Записи.	Записи. Описание типа запись. Записи с вариантами. Синтаксис.	14
28	Массивы записей.	Массивы записей. Описание. Синтаксис. Применение.	14
29-30	Решение задач по теме «Записи»	Практическая работа №6. «Решение задач по теме «Записи» на компьютере».	15
<b>Файлы (8 часов)</b>			
31	Файлы. Текстовые файлы.	Файлы. Описание файлового типа. Типы файлов. Текстовые файлы. Процедуры и функции для работы с текстовыми файлами	16
32-33	Решение задач.	Организация файлового ввода-вывода на олимпиадах. Решение задач. Практическая работа №7. «Решение задач с использованием текстовых файлов на компьютере».	16-17
34	Типизированные	Типизированные файлы. Файлы записей.	17

	файлы. Файлы записей.	Процедуры и функции для работы с типизированными файлами. Применение.	
35-36	Решение задач.	Решение задач. Практическая работа №8. «Работа с типизированным файлом. Составление программы, создающей файл данных «Телефонный справочник» и обеспечивающей поиск, добавление и редактирование информации».	18
37	Нетипизированные файлы.	Нетипизированные файлы. Процедуры и функции для работы с нетипизированными файлами. Применение.	19
38	Решение задач.	Практическая работа №9. «Работа с нетипизированным файлом. Составление программы, создающей нетипизированный файл из вещественных чисел и выводящей на экран его k-й элемент».	19
<b>Комбинаторные алгоритмы (12 часов)</b>			
39-40	Классические задачи комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.	Классические задачи комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.	20
41-42	Генерация комбинаторных объектов.	Генерация комбинаторных объектов.	21
43-44	Решение задач.	Решение задач. Практическая работа №10. «Генерация комбинаторных объектов».	22
45-46	Разбиение числа на слагаемые. Задача о количестве делителей числа.	Разбиение числа на слагаемые. Задача о количестве делителей числа.	23
47-48	Скобочные последовательности.	Скобочные последовательности.	24
49-50	Решение задач.	Решение задач.	25
<b>Подпрограммы (16 часов)</b>			
51	Структуризация в программировании. Подпрограммы в языке Паскаль.	Структуризация в программировании. Подпрограммы в языке Паскаль. Процедуры и функции пользователя.	26
52-53	Процедуры и	Процедуры и функции пользователя. Описание.	26-27



	функции пользователя.	Синтаксис. Параметры. Механизм передачи параметров. Область действия параметров.	
54-55	Решение задач по теме «Процедуры и функции».	Решение задач по теме «Процедуры и функции». Нахождение наибольшего общего делителя двух натуральных чисел (алгоритм Евклида). Диофантовы уравнения. Практическая работа №11. «Решение задач по теме «Подпрограммы» на компьютере».	27-28
56-57	Рекурсия.	Рекурсия. Понятие рекурсии. Глубина рекурсии. Применение.	28-29
58-61	Решение задач с использованием рекурсии.	Решение задач с использованием рекурсии. Вычисление факториала числа с помощью рекурсии. Числа Фибоначчи. Вычисление n-го члена последовательности. Задача о ханойской башне. Практическая работа №12 «Решение задач с использованием рекурсии на компьютере».	29-31
62-63	Решение задач с использованием рекурсии.	Решение задач с использованием рекурсии. Цепные дроби. Практическая работа №12 «Решение задач с использованием рекурсии на компьютере».	31-32
64-66	Создание собственной библиотеки подпрограмм.	Создание собственной библиотеки подпрограмм. №13. «Создание библиотеки подпрограмм».	32-33
<b>Практикум I</b>			
67-72	Олимпиадная мозаика.	Решение задач различных олимпиад школьников по информатике и программированию.	34-36

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

Номер урока	Тема урока	Элементы содержания	Номер недели
<b>Вычислительная геометрия (20 часов)</b>			
1-2	Координаты на плоскости и в пространстве. Базовые процедуры.	Координаты на плоскости и в пространстве. Базовые процедуры: проверка совпадения двух точек плоскости, вычисление расстояния между точками, вычисление углов между двумя векторами, вычисление площади треугольника, перевод из одной системы координат в другую.	1
3-4	Прямая и отрезок.	Уравнения прямой. Вычисление точки пересечения прямых, заданных своими уравнениями. Параллельность и перпендикулярность. Взаимное расположение отрезков на прямой и на плоскости. Уравнение плоскости.	2
5-6	Треугольник.	Условие существования треугольника. Замечательные линии и точки в треугольнике. Вычисление радиусов вписанной и описанной окружностей.	3
7-8	Многоугольник.	Определение простоты многоугольника. Проверка принадлежности точки многоугольнику. Вычисление площади многоугольника. Проверка выпуклости многоугольника. Формула Пика.	4
9-10	Выпуклая оболочка.	Выпуклая оболочка. Построение выпуклой оболочки.	5
11-12	Задачи о прямоугольниках.	Задачи о прямоугольниках. Вычисление периметров и площадей.	6
13-14	Приближённые вычисления.	Приближённые вычисления. Окружность, вписанная в многоугольник.	7
15-20	Решение задач.	Решение задач различных олимпиад школьников по информатике и программированию. Практическая работа №14. «Использование алгоритмов вычислительной геометрии».	8-10
<b>Перебор (14 часов)</b>			
21-22	Перебор с возвратом.	Перебор с возвратом, общая схема.	11

23-24	Задача о расстановке ферзей.	Задача о расстановке ферзей. Обсуждение методики перебора вариантов и путей его сокращения. Работа с текстом программы.	12
25-26	Задача о лабиринте.	Задача о лабиринте. Обсуждение методики перебора вариантов и путей его сокращения. Работа с текстом программы.	13
27-28	Задача о шахматном коне. Задача о рюкзаке.	Практическая работа №15. «Решение задач с использованием перебора».	14
29-30	Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере.	Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере. Обсуждение методики перебора вариантов и путей его сокращения. Работа с текстом программы.	15
31-34	Решение задач.	Решение задач различных олимпиад школьников по информатике и программированию. Практическая работа №15. «Решение задач с использованием перебора».	16-17
<b>Арифметика многоразрядных чисел (8 часов)</b>			
35-36	Представление многоразрядных чисел. Сравнение многоразрядных чисел.	Представление многоразрядных чисел. Сравнение многоразрядных чисел. Практическая работа №16. «Ввод многоразрядного числа и представление его в виде массива».	18
37-38	Сложение и вычитание многоразрядных чисел.	Сложение и вычитание многоразрядных чисел. Разбор готового текста программы.	19
39-40	Умножение и возведение в степень многоразрядных чисел.	Умножение и возведение в степень многоразрядных чисел. Разбор готового текста программы.	20
41-42	Деление многоразрядных чисел.	Деление многоразрядных чисел. Разбор готового текста программы.	21
<b>Алгоритмы на графах (18 часов)</b>			
43-44	Графы. Представление графа в памяти компьютера.	Графы. Представление графа в памяти компьютера. Способы описания.	22

45-46	Поиск в глубину.	Поиск в глубину. Практическая работа №17. «Реализация поиска в глубину».	23
47	Поиск в ширину.	Поиск в ширину.	24
48	Поиск каркаса.	Поиск каркаса.	24
49-50	Поиск каркаса минимального веса. Метод Прима. Метод Краскала.	Поиск каркаса минимального веса. Метод Прима. Метод Краскала. Практическая работа № 18. «Реализация одного из методов поиска каркаса минимального веса».	25
51	Связность.	Связность. Достижимость.	26
52	Циклы.	Циклы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы.	26
53-54	Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры.	Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Практическая работа № 18. «Реализация алгоритма Дейкстры».	27
55-56	Кратчайшие пути. Алгоритм Флойда.	Практическая работа № 19. «Реализация алгоритма Флойда».	28
57-60	Решение задач.	Решение задач Всероссийской олимпиады школьников по информатике. Практическая работа № 20. «Решение задач по теме графы».	29
61-72	Практикум I I Олимпиадная мозаика.	Решение задач различных олимпиад школьников по информатике и программированию.	30-36

### Список использованной литературы

1. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. 341 с.
2. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 366 с.:ил.
3. Московские олимпиады по информатике / Под ред. Е.В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина – М.: МЦНМО, 2006. – 256 с.:ил.
4. Волочёнков С.Г. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями / М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 405 с.: ил.