

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 «28» 08 20 19 г.

**Программа курса внеурочной деятельности**

**"Алгоритмизация и программирование. Продвинутый уровень"**

общеинтеллектуального направления

Срок реализации программы: 1 год

Возраст учащихся: 15 лет

Составитель: Валентьева Вера Александровна,  
Марушкин Александр Анатольевич

Квалификационная категория: высшая

г. Ефремов  
2019 г.

## Пояснительная записка

Программа курса «Алгоритмизация и программирование. Продвинутый уровень» предназначена для организации внеурочной деятельности учащихся 9 класса и является логическим продолжением курса «Основы алгоритмизации и программирования» для 8 класса. При разработке программы учитывалось то, что курс внеурочной деятельности как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение потребностей и интересов школьников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, подготовки их к олимпиадам по программированию.

Изучение программирования связано с целым рядом умений и навыков (организация деятельности, планирование ее и т.д.), которые по праву носят общеинтеллектуальный характер и формирование которых - одна из приоритетных задач современной школы.

Очень велика роль изучения программирования для развития мышления школьников, формирования многих приемов умственной деятельности. Изучая программирование, учащиеся систематизируют знания по основам алгоритмизации и программирования, приобщаются к алгоритмической культуре, познают азы профессии программиста и получают возможность участвовать в олимпиадах по программированию.

**Направление** развития личности, в рамках которого разработана программа - общеинтеллектуальное.

**Актуальность и перспективность курса:** актуальность навыков программирования непрерывно растёт, причем в последние годы и в профессиях, которые напрямую совершенно не связаны с программированием. Люди создают свои собственные компьютерные программы в основном для целей автоматизации рутинных операций, для экономии своего времени, для снижения числа ошибок человеческого фактора и для создания дополнительного инструментария, расширяющего базовые возможности. Ясно, что с ростом компьютеризированности всех областей человеческой деятельности востребованность навыков создания собственных программ увеличивается и будет в обозримой перспективе постоянно расти далее.

**Востребованность учащимися:** активизация познавательного процесса позволяет учащимся более полно выражать свой творческий потенциал и реализовывать собственные идеи в изучаемой области знаний, создаёт предпосылки по применению освоенных навыков программирования в других учебных курсах, а также способствует возникновению дальнейшей мотивации, направленной на освоение профессий, связанных с разработкой программного обеспечения.

**Место данного курса в основной образовательной программе:** предназначен для развития навыков алгоритмического мышления. Курс последовательно и целенаправленно вовлекает учащегося в процесс самостоятельного и осмысленного составления законченных алгоритмов и программ, вырабатывает необходимые составляющие алгоритмической и программистской грамотности:

**Основная цель** - формирование интереса к изучению профессии, связанной с программированием, алгоритмической культуры.

### **Задачи:**

- формирование интереса к изучению профессии, связанной с программированием;
- дать ученику возможность реализовать свой интерес к выбранному курсу;
- научить учащихся структурному программированию как методу, предусматривающему создание понятных, локально простых и удобочитаемых программ;
- приобретение знаний и навыков алгоритмизации учащимися в ее структурном варианте;
- развитие алгоритмического мышления учащихся;
- углубление знаний, умений и навыков решения задач по программированию и алгоритмизации;
- подготовка учащихся к участию в олимпиадах по программированию.

Образовательный процесс организован в индивидуально-групповой и группой форме. Занятия проходят в виде лекций, демонстраций, практических работ и тренировочных работ в средах дистанционного обучения <https://informatics.mccme.ru/>, <https://acmp.ru/>.

**Срок реализации программы:** 1 год

**Режим занятий:** 2 часа в неделю (всего 68 часов).

**Возраст учащихся:** 15 лет (учащиеся 9 класса).

### **Результаты освоения программы внеурочной деятельности**

#### **Личностные результаты:**

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности — качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности;
- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

#### **Предметные результаты:**

- знать принцип бинарного поиска и уметь применять его в решении задач;
- знать алгоритмы вычислительной геометрии и уметь применять их в решении задач;
- знать методы динамического программирования и уметь применять их в решении задач;
- знать алгоритмы для арифметических действий с многозначными числами;
- знать алгоритмы на графах и уметь применять их в решении задач.

**Оценка результатов освоения рабочей программы курса внеурочной деятельности** производится через анализ программ, созданных в процессе изучения курса. Так же при оценке учитывается массовость и результативность участия лицеистов в олимпиадах по программированию.

## Содержание курса

### 1. Бинарный поиск (дихотомия).

Понятие бинарного поиска. Сложность бинарного поиска. Поиск элемента в упорядоченном массиве. Игра "Угадай число на заданном отрезке". Нахождение приближенного корня уравнения на заданном отрезке.

Решение тренировочных задач по теме "Бинарный поиск".

### 2. Геометрия в программировании

Скалярное и векторное произведение векторов. Принадлежность точки прямой, лучу, отрезку. Расстояние от точки до прямой, луча, отрезка. Угол между прямыми. Точка пересечения прямых, лучей, отрезков. Точка пересечения медиан, высот, биссектрис треугольника. Центр вписанной и описанной окружностей треугольника. Выпуклость многоугольника. Выпуклая оболочка. Принадлежность точки выпуклому многоугольнику. Пересечение прямой многоугольника. Площадь многоугольника.

Решение тренировочных задач по теме "Геометрия в программировании".

### 3. Динамическое программирование

Числа Фибоначчи. Последовательность из "0" и "1". Зайчик и лестница. Платная лестница. Калькулятор из ЕГЭ. Количество маршрутов в прямоугольной таблице. Самый дешевый путь в прямоугольной таблице. Вывод маршрута максимальной стоимости в прямоугольной таблице. Банкомат. Количество способов выдачи суммы.

Решение тренировочных задач по теме "Динамическое программирование".

### 4. Длинная арифметика

Ввод и хранение многозначных чисел. Сравнение многозначных чисел. Сложение многозначных чисел. Вычитание многозначных чисел. Умножение многозначного числа на однозначное. Умножение многозначного числа на многозначное. Решение тренировочных задач по теме "Длинная арифметика".

### 5. Алгоритмы на графах

Способы задания графов: матрица смежности. Способы задания графов: список ребер. Обход графа в ширину. Обход графа в глубину. Поиск компонент связности. Поиск циклов в графе. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Беллмана. Минимальный каркас: алгоритмы Прима и Краскала.

Решение тренировочных задач по теме "Алгоритмы на графах".

### Тематическое планирование

№ п/п	Дата (номер учебной недели)	Раздел, тема занятия	Кол-во часов
		<b>Бинарный поиск (дихотомия).</b>	<b>8</b>
1	1	Понятие бинарного поиска. Сложность бинарного поиска.	1
2	1	Поиск элемента в упорядоченном массиве.	1
3	2	Игра "Угадай число на заданном отрезке"	1
4	2	Нахождение приближенного корня уравнения на заданном отрезке.	1
5	3-4	Решение тренировочных задач по теме "Бинарный поиск".	4
		<b>Геометрия в программировании</b>	<b>20</b>
6	5	Скалярное и векторное произведение векторов.	1
7	5	Принадлежность точки прямой, лучу, отрезку.	1
8	6	Расстояние от точки до прямой, луча, отрезка.	1
9	6	Угол между прямыми.	1
10	7	Точка пересечения прямых, лучей, отрезков.	2
11	8	Точка пересечения медиан, высот, биссектрис треугольника.	2
12	9	Центр вписанной и описанной окружностей треугольника.	2
13	10	Выпуклость многоугольника.	2
14	11	Выпуклая оболочка.	1
15	11	Принадлежность точки выпуклому многоугольнику.	1
16	12	Пересечение прямой многоугольника.	1
17	12	Площадь многоугольника.	1
18	13-14	Решение тренировочных задач по теме "Геометрия в программировании".	4
		<b>Динамическое программирование</b>	<b>16</b>
19	15	Числа Фибоначчи.	1
20	15	Последовательность из "0" и "1".	1
21	16	Зайчик и лестница.	1
22	16	Платная лестница.	1
23	17	Калькулятор из ЕГЭ.	1
24	17	Количество маршрутов в прямоугольной таблице.	1
25	18	Самый дешевый путь в прямоугольной таблице.	1
26	18	Вывод маршрута максимальной стоимости в прямоугольной таблице.	1
27	19	Банкомат. Количество способов выдачи суммы.	2

28	20-22	Решение тренировочных задач по теме "Динамическое программирование".	6
		<b>Длинная арифметика</b>	<b>10</b>
29	23	Ввод и хранение многозначных чисел	1
30	23	Сравнение многозначных чисел.	1
31	24	Сложение многозначных чисел.	1
32	24	Вычитание многозначных чисел.	1
33	25	Умножение многозначного числа на однозначное.	1
34	25	Умножение многозначного числа на многозначное.	1
35	26-27	Решение тренировочных задач по теме "Длинная арифметика".	4
		<b>Алгоритмы на графах</b>	<b>14</b>
36	28	Способы задания графов: матрица смежности.	1
37	28	Способы задания графов: список ребер.	1
38	29	Обход графа в ширину.	1
39	29	Обход графа в глубину.	1
40	30	Поиск компонент связности.	1
41	30	Поиск циклов в графе.	1
42	31	Алгоритм Дейкстры.	1
43	31	Алгоритм Флойда.	1
44	32	Алгоритм Форда-Беллмана.	1
45	32	Минимальный каркас: алгоритмы Прима и Краскала.	1
46	33-34	Решение тренировочных задач по теме "Алгоритмы на графах".	4
		<b>Итого</b>	<b>68</b>

## **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса внеурочной деятельности**

Занятия курса происходят в кабинете информатики, оборудованном компьютерами с выходом в Интернет, проектором, экраном, сканерам, принтером и др.

На компьютерах установлен необходимый набор программ.

### **Список учебно-методической литературы**

1. Попов В.Б. Turbo Pascal для школьников: Учеб. Пособие.- 3-е доп. изд. -М.: Финансы и статистика, 2012.
2. Информатика. Задачник - практикум в 2 т. / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. – М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2010.
3. Костюк Ю.Л. Основы разработки алгоритмов: учебное пособие /Ю.Л. Костюк, И.Л. Фукс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
4. Основы программирования: Окулов С.М. Издательство: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ Год: 2002

### **Электронные ресурсы**

1. <https://informatics.mccme.ru/>
2. <https://acmp.ru/>