

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ» ИМЕНИ П.Л. КАПИЦЫ**

(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)

**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
АНОО «Областная гимназия  
им. Е.М. Примакова»  
Майсурадзе М.О.



«23» сентября 2020г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНОО «Физтех-лицей»  
им. П.Л. Капицы

Машкова М.И.



«23» сентября 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дополнительного образования

**ОЛИМПИАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ: УРОВЕНЬ 1  
(8-11 класс)**

Срок реализации программы: 1 год (99 часов)

Руководитель:

Мерзляков Алексей Владимирович

Долгопрудный  
2020

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка	3
1. Общая характеристика	4
2. Структура и содержание программы	7
2.1. Объем программы и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание программы	8
2.3. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся	9
3. Условия реализации программы	10

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Актуальность:** в настоящее время имеется достаточно высокий спрос школьников на олимпиадное программирование. С каждым годом количество участников Всероссийской олимпиады школьников по программированию только растет. Статус победителя или призера заключительного этапа этой олимпиады позволяет абитуриентам вузов поступать вне вступительных испытаний.

**Цель программы:** формирование навыков олимпиадного программирования для решения задач уровня Регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по программированию.

### **Задачи программы:**

#### Обучающие:

- изучение базовых алгоритмов, необходимых школьникам на личных олимпиадах;
- специальных средств языка для олимпиадного программирования;
- формирование навыков олимпиадного стиля программирования.
- научиться быстро решать основные архитипичные задачи личных олимпиад по программированию;
- изучение асимптотики базовых алгоритмов, методов оптимизации;
- формирование умения доказывать корректность своего решения.

#### Развивающие:

- развитие памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- развитие алгоритмического мышления;
- формирование интереса к техническим знаниям;
- формирование умения практического применения полученных знаний;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

#### Воспитательные:

- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- формирование положительной мотивации к трудовой деятельности;
- воспитание стратегии грамотного стратегического поведения на олимпиаде;
- формирование навыков и способов начала решения задачи;
- изучение различных идей и способов подступиться к ней с разных сторон.

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Результаты освоения программы

Освоение содержания программы обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

### личностных

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### метапредметных

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить корректизы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**предметных**

В результате освоения программы обучающиеся должны

**знать:**

- базовые олимпиадные алгоритмы уровня Регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по программированию
- решения базовых архитипичных задач

**уметь:**

- писать код на языках программирования C++, Python
- решать задачи Регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по программированию
- доказывать асимптотику алгоритма
- доказывать корректность своего решения
- тестировать свои решения
- **владеть:**
- основной терминологией базовой теории алгоритмов
- навыками чтения псевдокода
- языками программирования C++, Python

## **1.2. Формы подведения итогов реализации программы**

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Контестов на открытой бесплатной платформе автоматического тестирования Информатикс по всем темам, предложенным в тематическом плане этой программы.

## **1.3. Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности демонстрируется результатами учащихся на различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по программированию.

#### **1.4. Содержание программы**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования и реализации алгоритмов решения олимпиадных задач по программированию.

В основе образовательного процесса лежит практический подход: непосредственное решение задач. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции. Практические задания планируется выполнять индивидуально. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения и меловая доска.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Объем программы и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<b>99</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<b>99</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>64</b>
теоретические занятия	<b>35</b>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<b>-</b>

## 2.2. Тематический план и содержание программы

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Жадные алгоритмы</b>	1 Понятие жадного алгоритма. Safe move 2 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач.	2
<b>Рекурсия</b>	1 Повторение рекурсии, понятия рекурсивной функции. 2 Рекурсия на олимпиаде. Метод backtracking. 3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач.	6
<b>Теория алгоритмов</b>	1 Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. 2 Методы доказательства корректности алгоритмов: жадных, рекурсивных.	1
<b>Классика линейных олимпиадных алгоритмов</b>	1 Метод двух указателей. 2 Метод решения задач Scan Line. 3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач.	2
<b>Динамическое программирование</b>	1 Задача о наибольшей возрастающей подпоследовательности LIS. 2 Задача о наибольшей общей подпоследовательности LCS.	10
<b>Задача о рюкзаке</b>	3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач. 1 Постановка общей задачи. Виды задач, классификация. Дробный рюкзак. 2 0-1 рюкзак, рюкзак с повторениями. Использование динамики. 3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач.	8
<b>Тестирование программ</b>	1 Методы тестирования собственных решений. 2 Зачем нужен алгоритм Brute Force.	2
<b>Библиотека STL</b>	1 Основные контейнеры STL. Vector, Set, Map, Unordered map. 2 Собственные компараторы. Лямбда-выражения.	2
<b>Вычислительная геометрия</b>	3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач. 1 Понятие вектора. Длина отрезка, периметры, площади. 2 Построение выпуклых оболочек. 3 Практикум программирования. Решение олимпиадных задач.	3

### 2.3. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

<b>Содержание обучения</b>	<b>Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)</b>
<b>Жадные алгоритмы</b>	<p>В рамках этой темы (8 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают базовые жадные алгоритмы</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Рекурсия</b>	<p>В рамках этой темы (11 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают понятие рекурсии</li> <li>• учатся писать рекурсивные функции</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Теория алгоритмов</b>	<p>В рамках этой темы (3 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают основные положения теории алгоритмов</li> <li>• учатся доказывать корректность алгоритмов, построенных самостоятельно</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Классика линейных олимпиадных алгоритмов</b>	<p>В рамках этой темы (14 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают основные методики решения задач методов двух указателей, scan line.</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Динамическое программирование</b>	<p>В рамках этой темы (12 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Задача о рюкзаке</b>	<p>В рамках этой темы (16 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают полную классификацию видов задач о рюкзаке</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Тестирование программ</b>	<p>В рамках этой темы (4 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тестируют свои программы</li> <li>• тестируют свои решения и доказывать их корректность при отсутствии стороннего автоматического проверщика</li> </ul>
<b>Библиотека STL</b>	<p>В рамках этой темы (15 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают основные контейнеры STL</li> <li>• изучают синтаксис работы со стандартными контейнерами C++</li> <li>• учат оценки сложности базовых операций</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>
<b>Вычислительная геометрия</b>	<p>В рамках этой темы (16 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучают необходимые математические концепции</li> <li>• решают задачи муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников по этой теме</li> </ul>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

*Рабочее место обучающегося:*

- Моноблок 27" HP EliteOne 1000 G2 4PD69EA i5 8500/16GB/ 512 Gb SSD/BT/WiFi/3840x2160 IPS/Premium Wrless rd+m/Win10Pro – 30 шт.

*Рабочее место наставника:*

- МФУ цветное Canon i-SENSYS MF744Cdw – 1 шт.;
- Интерактивный дисплей Clevertouch V-series 65" 4K new – 1 шт.;
- Механизм компенсации веса BalanceBox 400-70 (41-70 кг) 480A12 – 1 шт.;
- Универсальный адаптер 481A70 VESA для BalanceBox 400-650 (=5,4 кг)  
Универсальный адаптер 481 – 1 шт.;
- Модуль ПК, Intel Core i7 CPU, 8GB RAM, 256SSD, Win10Pro – 1 шт.;
- Мобильная стойка для BalanceBox 400 (черный) 481A31002 – 1 шт.;
- единая сеть Wi-Fi.

*Программное обеспечение:*

- офисное программное обеспечение;
- Microsoft Visual Studio (свободная лицензия);
- C++ dev (свободная лицензия);
- Anaconda Navigator (свободная лицензия).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

1. Кормен Т. и др. Алгоритмы. Построение и анализ: [пер. с англ.]. – Издательский дом Вильямс, 2009.
2. Laaksonen A. Guide to Competitive Programming. – Springer, 2017.
3. Шилдт Г. Полный справочник по С. – 2004.

#### **Интернет-ресурсы**

1. <https://informatics.mccme.ru>
2. <https://contest.yandex.ru>