

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»



УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

А.А. Волков

20 19 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Спортивное программирование на C++»

Возраст обучающихся: 14 -18 лет

Срок реализации программы: 36 часов

Авторы-составители:

Специалист по учебно-методической работе,

к.ф-м. н. Мамай И. Б.,

И.о. директора центра развития творческого

развития и когнитивных технологий «Новая реальность»

Крохина Дарья Алексеевна,

Специалист по учебно-методической работе

Притула Наталия Евгеньевна

Москва  
2019 год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Спортивное программирование на С++» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. Программа имеет математическую **направленность**.

**Уровень освоения** – углублённый. Программа предполагает развитие навыков программирования у обучающихся, которые в дальнейшем могут быть применены для решения олимпиадных задач по программированию в школе.

**Новизна.** Данная программа позволяет достичь комплексного эффекта от использования как лекционных, так и практических работ, за счёт включения математического мышления, логики и внимательности. Также возникает возможность развивать навыки работы в команде и ответственное отношение к выполняемой работе.

**Актуальность программы.** В современном постоянно меняющемся мире важно уметь эффективно работать на компьютере, в том числе программировать. Чем раньше будут получены навыки работы с программами и приложениями, тем увереннее ребёнок сможет работать за компьютером в будущем.

**Педагогическая целесообразность.** Наличие практических работ (контестов) и математическая направленность программы позволяют получить дополнительную возможность развить свои способности в точечных науках, решить аналитические задачи и взять ответственность на себя за выполнение части работы в команде.

**Цель программы.** Формирование знаний, навыков и умений у школьников о различных видах алгоритмов и структур данных, методах их конструирования, применения, а также решения олимпиадных задач по программированию на соревнованиях.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

- ознакомление со средой разработки Visual Studio;
- ознакомление с основами конструкциями языка с++
- ознакомление с простыми алгоритмами, применяемыми на олимпиадах по информатике;
- ознакомление с простыми структурами данных, применяемыми на олимпиадах по информатике;

#### *Развивающие:*

- навыки работы в команде;
- развитие памяти и внимательности;
- развитие аналитического мышления;

*Воспитательные:*

- развитие ответственного отношения к работе;
- воспитание организованности, дисциплинированности и усидчивости.

**Отличительной особенностью программы** является то, что она реализуется в короткие сроки за счет представления основной сути материала, нестандартных методов изучения предмета и объяснения сложных явлений через простые и понятные примеры. Это позволяет поддерживать мотивацию обучающихся и результативность занятий на высоком уровне.

**Возраст обучающихся:** 14-17 лет.

**Сроки реализации:** 36 часов для одной группы.

**Наполняемость группы:** до 20 человек.

**Режим занятий:** 1 раз по 3 часа в течение 12 недель

**Формы проведения занятий.** Занятия будут проходить в форме интерактивных семинаров, практических занятий (контестов).

**Формы организации деятельности:** групповая, в команде из 3-х человек, индивидуальная.

**Методы обучения:**

- словесные (устное объяснение материала);
- наглядные (использование презентаций);
- практические (проведение соревнований - контестов).

**Ожидаемые результаты**

В результате освоения программы, обучающиеся **будут владеть информацией о:**

- несложных алгоритмах, применяемых в школьных олимпиадах по информатике;
- несложных структурах данных, применяемых в школьных олимпиадах по информатике;

**Будут обладать способностью:**

- применять изученные алгоритмы и структуры данных на олимпиадах по информатике;
- разрабатывать собственные алгоритмы и структуры данных;
- эффективно работать в команде.

**Виды контроля:**

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

*Текущий контроль.* Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог будет обращаться к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

*Тематический контроль.* Будет проводиться в виде практических заданий (контестов) по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

*Итоговый контроль.* Будет проведен в форме итогового контеста, где каждый школьник будет решать олимпиадные задачи на время.

В процессе обучения будут применяться как устные, так и письменные методы контроля.

Слушатель, посетивший не менее 80 % занятий и успешно прошедший, итоговый контроль, получает сертификат о прохождении Элективного курса в рамках ДООП (форма прилагается – Приложение 1).

### 3.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Алгоритмы и структуры данных				
№	Наименование модуля	Всего (часов)	В том числе	
			Теория (часов)	Практика (часов)
1	Настройка среды программирования. Знакомство с системами онлайн тестирования.	3	1	2
2	Базовые навыки программирования. Представление о сложности алгоритма	3	1	2
3	Работа со строками в C++	3	1	2
4	Задачи на рекурсию	3	1	2
5	Стандартная библиотека шаблонных типов в C++	3	1	2
6	Базовые понятия комбинаторики	3	1	2
7	Задачи на перестановки	3	1	2
8	Задачи на бинарный поиск; Решето Эратосфена	3	1	2
9	Динамическое	6	2	4

	программирование			
10	Задачи на графы	6	2	4
11	Итого	36	12	24

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Модуль 1.** Настройка среды программирования. Знакомство с системами онлайн тестирования.

1. *Теория.* Лекция «Как настроить среду разработки и начать программировать»

2. *Практика.* Решение простых задач, отправка в online judge.

**Модуль 2.** Базовые навыки программирования. Представление о сложности алгоритма

1. *Теория.* Лекция «Основные операторы языка C++. Циклы, условный оператор. Работа с массивами».

2. *Практика.* Решение задач на операторы языка C++.

**Модуль 3.** Работа со строками в C++

1. *Теория.* Лекция «Строки в C++. Способы объявления строк и действия над ними».

2. *Практика.* Решение задач на строки.

**Модуль 4.** Задачи на рекурсию

1. *Теория.* Лекция «Понятие рекурсии в программировании. Решение олимпиадных задач по программированию с использованием рекурсивных функций. Разбор типичных ошибок при решении задач на рекурсию».

2. *Практика.* Решение задач на рекурсию.

**Модуль 5.** Стандартная библиотека шаблонных типов в C++

1. *Теория.* Лекция «Особенности использования стандартной библиотеки шаблонных типов в C++. Решение олимпиадных задач по программированию с использованием стандартной библиотеки шаблонных типов. »

2. *Практика.* Решение задач на шаблонные типы

3. *Промежуточная аттестация* по модулям 1-5 в форме онлайн соревнования.

**Модуль 6.** Базовые понятия комбинаторики

1. *Теория.* Лекция «Базовые понятия комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Особенности использования базовых понятий комбинаторики при решении олимпиадных задач по программированию. Разбор типичных ошибок при решении задач на комбинаторику».

2. *Практика.* Решение задач на комбинаторику

**Модуль 7.** Задачи на перестановки

1. *Теория.* Лекция «Понятие перестановки. Основные алгоритмы связанные с понятием перестановки. Решение олимпиадных задач по программированию с использованием алгоритмов, связанных с понятием перестановки. Разбор типичных ошибок при решении задач на перестановки».

2. *Практика.* Решение задач на перестановки

**Модуль 8.** Задачи на бинарный поиск; Решето Эратосфена

1. *Теория.* Лекция «Алгоритм бинарного поиска и особенности его использования при решении олимпиадных задач по программированию. Разбор типичных ошибок при решении задач на бинарный поиск».

2. *Практика.* Решение задач на бинарный поиск

3. *Промежуточная аттестация* по модулям 6-8 в форме онлайн соревнования.

**Модуль 9.** Динамическое программирование

1. *Теория.* Лекция «Принцип динамического программирования. Особенности использования принципа динамического программирования при решении олимпиадных задач по программированию. Разбор типичных ошибок при решении задач динамического программирования

2. *Практика.* Решение задач на динамическое программирование.

**Модуль 10.** Задачи на графы

1. *Теория.* Лекция «Понятие граф. Различные способы задания графов. Основные алгоритмы связанные с понятием граф: алгоритмы обхода графа в ширину и глубину. Разбор типичных ошибок при решении задач на графы.».

2. *Практика.* Решение задач на графы.

3. *Итоговая аттестация* по модулям 1-10 в форме онлайн соревнования

## **5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

1. Методики с игровым и творческим подходом;
2. Элементы самостоятельной работы, учитывающие, необходимые навыки и умения учащихся для ее успешного выполнения;
3. Дискуссионные задания;
4. Индивидуальные и групповые соревнования в форма конкурса;
5. Образные примеры и логические упражнения, повышающие интерес и позволяющие преодолеть утомляемость.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Необходимые технические средства обучения, используемые в учебном процессе:

1. Компьютерный класс с установленной средой разработки C++ (например, Visual Studio 2015) и доступом в интернет;

2. Проектор или программа демонстрации экрана компьютера преподавателя на мониторе слушателей.

### **Виды дидактических материалов.**

В качестве дидактических материалов преподаватели программы используют обширный набор материалов и инструментов педагогического воздействия: таблицы, схемы, памятки, научная и специальная литература, раздаточный материал, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства, наглядные пособия.

## **6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1) Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика - Москва, МЦНМО, 2015 – 400 с.

2) Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн Алгоритмы: построение и анализ – М.:Вильямс, 2013 - 1328 с.

3) Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию - Спб.: Питер, 2006

4) Шень А. Программирование. Теоремы и задачи – Москва, МЦНМО, 2004

5) Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – Москва, Вильямс, 2017

6) Окулов С. М. Программирование в алгоритмах – Бином. Лаборатория знаний, 2014

7) Андреева Е.В., Антонов В.Ю. и др. Московские олимпиады по информатике – Москва, МЦНМО, 2006

### **Интернет ресурсы**

1) Онлайн система тестирования и сборник задач Саратовского Государственного Университета. – URL: <http://codeforces.com/> (дата обращения: 25.11.16)

2) Сборник алгоритмов Иванова М. – URL: <http://e-maxx.ru/algo/> (дата обращения: 25.11.16)

3) Сборник задач для школьников Красноярского края Школа программиста. – URL: <https://acmp.ru/> (дата обращения: 25.11.16)

4) Сборник задач Уральского Федерального Университета. – URL: <http://acm.timus.ru/?locale=ru> (дата обращения: 25.11.16)

5) Сервис для онлайн-проверки заданий по математике и программированию. – URL: <https://contest.yandex.ru/> (дата обращения: 25.11.16)

## **7. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Реализаторы программы:

- Мамай И. Б., к.ф-м. н., специалист по учебно-методической работе
- Крохина Д. А., специалист по учебно-методической работе;
- Притула Н. Е., специалист по учебно-методической работе
- Савинов С. В., специалист по учебно-методической работе
- Майоров А. К., лаборант





# СЕРТИФИКАТ

подтверждает, что

**Фамилия Имя**

прошел(а) элективный курс по  
дополнительной общеобразовательной  
программе

**название  
Элективного курса**

в рамках проекта «Инженерный класс  
в московской школе»

---

Проректор по образованию  
НИТУ «МИСИС»  
Т.Э. О`Коннор  
(м/п)