

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ «ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ» ИМЕНИ П. Л. КАПИЦЫ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНОО "Физтех-лицей" им. П.Л. Капицы



М.Г. Машкова

Приказ №

от «04» 08 2025 г.

Принята на заседании

методического совета

Протокол № 3 от 19.06.2025

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедры Информатики

Мерзляков В.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по дополнительному

образованию

Меньшикова С.А.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Спортивное программирование: параллель А – теоретические основы»
(Естественно-научной направленности)**

Уровень программы: продвинутый

Срок реализации программы: 7 месяцев

Возрастная категория: 14 – 18 лет

Состав группы: 15 обучающихся

Форма обучения: очная

Составитель:

Мерзляков А.В.,

учитель информатики

г. Долгопрудный
2025

Содержание

Введение

Нормативно-правовая база

1. Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования:

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи
- 1.3. Содержание программы
- 1.4. Планируемые результаты
- 1.5. Учебный план

2. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий:

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Раздел воспитания
- 2.7. Список литературы

Введение

В современном мире развитие информационных технологий требует от школьников не только знаний, но и способности решать нестандартные задачи, принимать решения в условиях неопределенности, использовать алгоритмический подход в практической деятельности. Одним из наиболее эффективных способов развития этих качеств является участие в олимпиадном движении по программированию.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивное программирование: параллель А – теоретические основы» направлена на формирование теоретической базы у мотивированных учащихся, стремящихся к участию в олимпиадах регионального, федерального и международного уровня. Занятия предполагают глубокое погружение в алгоритмическое мышление, расширение кругозора в области теоретической информатики, а также подготовку к соревнованиям с высокими требованиями.

Программа рассчитана на 28 недель, проводится в очной форме. Она может быть использована как основа для построения индивидуальной образовательной траектории школьников, проявивших выдающиеся способности в области математики и информатики.

Нормативно-правовая база

Программа разработана в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами и методическими рекомендациями:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Санитарные правила СП 2.4.3648-20»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;
- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» (нацпроект «Образование»);
- Методические рекомендации по разработке и реализации раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания»);
- Устав АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н).

1. Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Спортивное программирование: параллель А – теоретические основы» относится к естественно-научной направленности и направлена на развитие у обучающихся системного алгоритмического мышления, устойчивых знаний по теории алгоритмов и подготовку к олимпиадам самого высокого уровня.

Программа ориентирована на мотивированных учащихся 8–11 классов, уже обладающих продвинутыми навыками программирования и решения алгоритмических задач. Отбор в группу осуществляется по результатам вступительного тестирования.

В ходе реализации программы обучающиеся получают углублённые знания по ключевым разделам алгоритмики: структуры данных, теория графов, динамическое программирование, строковые алгоритмы, геометрия и оптимизации. Основной акцент делается на решение задач олимпиадного уровня, а также систематизацию теоретических знаний.

Программа носит теоретико-практический характер и реализуется в очной форме. Основу занятий составляют разборы олимпиадных задач, разъяснение типовых приёмов и паттернов решений, коллективный анализ ошибок. Объём программы — 84 академических часа (3 часа в неделю, 28 недель).

1.2. Цель и задачи

Цель:

Формирование у обучающихся прочной теоретической базы, необходимой для уверенного участия в олимпиадах по информатике регионального, всероссийского и международного уровней.

Задачи:

Предметные:

- Освоение углублённых разделов теории алгоритмов и структур данных;
- Формирование умений выбирать адекватные приёмы решения задач различного класса;
- Развитие способности оценивать сложность алгоритма и оптимизировать решения.

Метапредметные:

- Развитие самостоятельности, способности к самоанализу и самообучению;
- Формирование устойчивой мотивации к регулярной интеллектуальной практике;
- Совершенствование навыков презентации и аргументации решений.

Личностные:

- Развитие настойчивости, самодисциплины и умения преодолевать интеллектуальные трудности;
- Воспитание уважения к знаниям, справедливой конкуренции и командному духу;
- Формирование интереса к инженерной и исследовательской деятельности.

Категория обучающихся

- Возраст обучающихся по программе: 14 – 18 лет.

Форма и режим занятий

- Основная форма обучения – очная, групповая.
- Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Срок реализации программы

- Срок реализации программы – 7 месяцев. Количество учебных часов в год: 84 часа.

Отбор: обязательный, в форме входного тестирования или собеседования

1.3. Содержание программы

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации
1	STL и структура программ	8	5	3	Решение задач, результаты туров
2	Деревья и декомпозиции	12	6	6	Решение задач, результаты туров
3	Графы: кратчайшие пути, потoki, паросочетания	14	6	8	Решение задач, результаты туров
4	Суффиксные структуры и автомат Ахо-Корасик	10	5	5	Решение задач, результаты туров
5	Геометрия и вычисления	12	6	6	Решение задач, результаты туров
6	Динамическое программирование с оптимизациями	12	6	6	Решение задач, результаты туров
7	Хэширование, декартовы деревья	8	4	4	Решение задач, результаты туров
8	Быстрое преобразование Фурье	8	4	4	Решение задач, результаты туров
	Итого:	84	42	42	

1.4. Планируемые результаты**Предметные результаты:**

- Знание и понимание ключевых алгоритмов, используемых в олимпиадном программировании;
- Умение выбирать подходящую модель данных и эффективно реализовывать алгоритмы;
- Способность решать задачи на стыке нескольких тем, включая продвинутые техники.

Метапредметные результаты:

- Навыки логического анализа и поиска ошибок в решениях;
- Владение методами поиска, анализа и отбора информации;
- Готовность к самообразованию и целенаправленной подготовке к соревнованиям.

Личностные результаты:

- Формирование устойчивой учебной мотивации;
- Ответственное отношение к индивидуальной и командной работе;
- Развитие уверенности в своих интеллектуальных силах.

2. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	STL и структура программ	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
2	Сентябрь	STL и структура программ	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
3	Октябрь	STL и структура программ	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
4	Октябрь	Деревья и декомпозиции	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
5	Октябрь	Деревья и декомпозиции	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
6	Октябрь	Деревья и декомпозиции	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
7	Октябрь	Деревья и декомпозиции	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
8	Ноябрь	Графы: кратчайшие пути, потоки, паросочетания	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
9	Ноябрь	Графы: кратчайшие пути, потоки, паросочетания	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
10	Ноябрь	Графы: кратчайшие пути, потоки, паросочетания	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
11	Ноябрь	Графы: кратчайшие пути, потоки, паросочетания	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
12	Ноябрь	Графы: кратчайшие пути, потоки, паросочетания	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
13	Декабрь	Суффиксные структуры и автомат Ахо-Корасик	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
14	Декабрь	Суффиксные структуры и автомат Ахо-Корасик	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
15	Декабрь	Суффиксные структуры и автомат Ахо-Корасик	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров

16	Декабрь	Суффиксные структуры и автомат Ахо-Корасик	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
17	Февраль	Геометрия и вычисления	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
18	Февраль	Геометрия и вычисления	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
19	Февраль	Геометрия и вычисления	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
20	Февраль	Геометрия и вычисления	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
21	Март	Динамическое программирование с оптимизациями	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
22	Март	Динамическое программирование с оптимизациями	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
23	Март	Динамическое программирование с оптимизациями	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
24	Март	Динамическое программирование с оптимизациями	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
25	Апрель	Хэширование, декартовы деревья	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
26	Апрель	Хэширование, декартовы деревья	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
27	Апрель	Хэширование, декартовы деревья	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров
28	Апрель	Быстрое преобразование Фурье	3	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, результаты туров

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходим кабинет, оборудованный рабочими местами с персональными компьютерами (не менее одного на обучающегося), подключёнными к локальной сети и интернету. Каждое рабочее место должно включать монитор, клавиатуру и манипулятор типа «мышь».

Минимальные технические характеристики ПК:

- процессор не ниже Intel Core i3 / AMD Ryzen 3;
- ОЗУ не менее 8 ГБ;
- SSD/жёсткий диск от 128 ГБ;
- ОС: Windows, Linux или macOS;
- установленный компилятор C++ и текстовый редактор или среда разработки (например, Visual Studio Code, Geany, Sublime Text).

Также требуется:

- проектор или интерактивная панель;
- доска (меловая или маркерная);
- бесперебойный доступ к интернету;
- возможности для проведения онлайн-контеста (например, ejudge или аналогичные платформы).

2.2.2. Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог, обладающий опытом в области олимпиадного программирования, владеющий современными алгоритмами, структурой данных и методикой преподавания в контекст-ориентированной форме.

Желательно наличие:

- опыта участия/руководства в региональных и всероссийских олимпиадах;
- опыта командной подготовки;
- умения сопровождать учащихся в построении индивидуальных траекторий развития.

2.2.3. Методическое обеспечение

Для реализации программы используются:

- авторские методические материалы;
- подборки задач с регионального и всероссийского этапов ВОШ по информатике, конкурсов ВКОШП, OpenCup, Codeforces и др.;
- презентации и разборы алгоритмов с примерами.

Программа может быть реализована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включая:

- разборы задач и конкурсов в Zoom/Meet;
- асинхронные разборы через Telegram/Discord с обратной связью;
- автоматическую проверку решений через ejudge, Polygon, CMS, Yandex Contests и другие платформы.

2.3. Формы аттестации

Оценка результатов осуществляется по следующим формам:

- **Текущий контроль** — систематическая проверка решений задач на каждом занятии;
- **Итоговая аттестация** — рейтинг учащегося по результатам всех проведённых контрольных туров и участия в соревнованиях.

Форма контроля: «Решение задач, результаты туров».

2.4. Оценочные материалы

Контроль достижения планируемых результатов осуществляется через:

- написание задач в формате контестов (с автоматической проверкой решений);
- анализ эффективности решений (время, память, устойчивость к пограничным случаям);
- устные разборы и самопрезентация решений.

Примеры оценочных материалов:

- задачи уровня регионального тура ВОШ;
- задачи уровня заключительного тура ВОШ;
- задачи с платформ: Codeforces, AtCoder, OpenCup;
- авторские задачи, моделирующие комбинированные темы (например, «деревья + динамика», «графы + хеширование»).

2.5. Методические материалы

Программа сопровождается следующими методическими материалами:

- методические рекомендации для преподавателя (структура занятия, формат разбора);
- шаблоны контестов в системе ejudge;
- подборки задач с классификацией по темам и сложности;
- презентации и лекционные конспекты по теоретическим темам;
- ссылки на разборы и видеолекции по смежным темам.

2.6. Раздел воспитания

Программа направлена на развитие следующих качеств:

- ответственное отношение к результату своей работы;
- уважение к соперникам и конструктивное взаимодействие в команде;
- терпимость к ошибкам и умение работать над собой.

Формы реализации воспитательных задач:

- регулярное участие в соревнованиях с командным элементом;
- совместное обсуждение результатов и поддержка одноклассников;
- включение элементов саморефлексии и анализа личного прогресса.

Цель воспитательной составляющей — развитие конкурентоспособной и этически зрелой личности, способной к саморазвитию и сотрудничеству.

2.7. Список литературы

1. Кормен Т. Х., Лейзерсон Ч. Э., Ривест Р. Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ : пер. с англ. — 3-е изд. — М. : Вильямс, 2013. — 1328 с.
2. Куликов С. К., Стефанов В. А. Соревновательное программирование. Теория и практика. — М. : ДМК Пресс, 2020. — 640 с.
3. Поляринов С. В., Козлов С. А. Олимпиадное программирование. — СПб. : Питер, 2021. — 352 с.
4. Halim S., Halim F. Competitive Programming 3. — 3rd ed. — Lulu.com, 2013. — 312 p.
5. Иванов С. В. Алгоритмы на графах. Учебное пособие. — М. : МЦНМО, 2019. — 296 с.
6. Тимус Online Judge [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://acm.timus.ru/>
7. Архив задач Всероссийской олимпиады школьников по информатике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://olymp.mcsme.ru/>
8. Codeforces: платформа для тренировок и соревнований по программированию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://codeforces.com/>
9. AtCoder: японская платформа для проведения соревнований по программированию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://atcoder.jp/>
10. USACO: олимпиады по информатике в США [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.usaco.org/>