

**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 № 1007

от 14.08 2025 г.

Принята на заседании

методического совета

Протокол № 3 от 14.06.2025

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедры Информатики

Мерзляков В.В.

В.В. Мерзляков

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по дополнительному

образованию

Меньшакова С.А.

С.А. Меньшакова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Спортивное программирование: параллель В – 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

Современное образование в сфере информационных технологий требует системной подготовки обучающихся, сочетающей теоретическое освоение методов и практическое решение задач. В условиях стремительного развития ИТ-отрасли навыки проектирования алгоритмов, структурирования информации и быстрой адаптации к новым задачам становятся критически важными.

Дополнительная общеобразовательная программа «Спортивное программирование: параллель В – теоретические основы» ориентирована на школьников, обладающих начальными или промежуточными знаниями в области теории алгоритмов и стремящихся повысить свой уровень до устойчивого соревновательного. Программа даёт обучающимся возможность углубить понимание ключевых алгоритмических конструкций, освоить методы анализа задач и сформировать фундамент для дальнейшего участия в олимпиадах по программированию.

Особенность данной программы заключается в её тесной связи с курсом «Спортивное программирование: параллель В – практика». В рамках теоретических занятий осуществляется изучение тем и коллективный разбор задач, необходимых для уверенного прохождения тренировочных контестов и соревнований. Такое сочетание обеспечивает комплексное развитие — от понимания принципов до автоматизации навыков.

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 программа «Спортивное программирование: параллель В – теоретические основы» относится к естественно-научной направленности и предназначена для школьников 8–11 классов, проявивших интерес к олимпиадному программированию и обладающих начальными знаниями в области теории алгоритмов.

Программа направлена на формирование устойчивой теоретической базы, необходимой для дальнейшего углубления подготовки и перехода к более высоким параллелям.

Входной уровень предполагает понимание базовых понятий (циклы, условия, массивы, функции) и навыки программирования на языке C++.

Занятия включают лекционный материал, коллективный разбор задач, анализ типовых ошибок и работу в мини-группах. Особое внимание уделяется формированию правильного алгоритмического мышления, развитию способности разбивать задачи на подзадачи, выбору подходящей структуры данных и приёма решения.

Программа реализуется синхронно с практическим курсом «Спортивное программирование: параллель В — практика», где учащиеся отрабатывают полученные знания в формате контестов. Такое сочетание позволяет обеспечивать целостный и сбалансированный подход к обучению: теория → разбор → применение.

Уровень программы: углублённый

Срок освоения: 28 недель

Объём программы: 112 академических часов

Форма обучения: очная

Режим занятий: 1 занятие в неделю по 4 академических часа

Формат: лекции, коллективные разборы, мини-группы, самостоятельная отработка

Отбор: обязательный, в форме входного тестирования или собеседования

1.2. Цель и задачи

Цель программы:

Формирование у обучающихся базовых и промежуточных теоретических знаний в области теории алгоритмов, необходимых для дальнейшей успешной подготовки к олимпиадам по программированию.

Задачи программы:

Предметные:

- освоение базовых алгоритмических конструкций и структур данных;
- понимание принципов работы ключевых алгоритмов и умений их применять;
- выработка алгоритмического подхода к решению задач различного уровня сложности.

Метапредметные:

- развитие аналитического и логического мышления;
- формирование навыков коллективной и самостоятельной работы с задачами;
- умение анализировать, классифицировать и структурировать информацию.

Личностные:

- формирование устойчивой учебной мотивации;
- развитие ответственности, аккуратности и самодисциплины;
- воспитание культуры умственной деятельности, честной конкуренции и целеустремлённости.

1.3. Содержание программы

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации
1	Основы языка C++ и базовых конструкций	4	2	2	Решение задач, устный разбор
2	Массивы, сортировки, поиск	8	4	4	Решение задач, устный разбор
3	Стек, очередь, set/map, unordered_map	8	4	4	Решение задач, устный разбор
4	Два указателя, бинарный поиск	8	4	4	Решение задач, устный разбор
5	Жадные алгоритмы	8	4	4	Решение задач, устный разбор
6	Основы теории чисел	4	2	2	Решение задач, устный разбор
7	Динамическое программирование (1D, 2D)	8	4	4	Решение задач, устный разбор
8	ДП по подмножествам, оптимизации ДП	8	4	4	Решение задач, устный разбор
9	Графы: представления, обходы (BFS, DFS)	8	4	4	Решение задач, устный разбор
10	Алгоритмы кратчайших путей	8	4	4	Решение задач, устный разбор
11	Компоненты связности	4	2	2	Решение задач, устный разбор
12	Остовные деревья	4	2	2	Решение задач, устный разбор
13	Строковые алгоритмы: префикс-функция, z-функция	8	4	4	Решение задач, устный разбор
14	Основы вычислительной геометрии	4	2	2	Решение задач, устный разбор
15	Комбинаторика и вероятностные задачи	4	2	2	Решение задач, устный разбор
16	Разбор задач с олимпиад	4	2	2	Решение задач, устный разбор
17	Ошибки и ловушки начинающих участников	4	2	2	Решение задач, устный разбор

18	Мини-контесты по темам с последующим разбором	4	2	2	Решение задач, устный разбор
	ИТОГО	112	56	56	

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- понимание и применение базовых алгоритмов;
- уверенное владение базовыми структурами данных;
- развитие умения формализовать задачу и выбрать способ её решения.

Метапредметные результаты:

- умение строить логическую последовательность действий;
- способность аргументированно объяснить своё решение;
- навык работы с ограничениями и условиями задачи.

Личностные результаты:

- развитие уверенности в собственных силах;
- осознание ценности системной подготовки;
- формирование культуры самоанализа и стремления к улучшению результата.

2. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№	Месяц	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	Бинарный поиск	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
2	Сентябрь	Динамическое программирование 1	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
3	Сентябрь	Математика 1	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
4	Октябрь	Линейные алгоритмы + два указателя + сканлайн	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
5	Октябрь	Математика 2: комбинаторика	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
6	Октябрь	Дерево отрезков 1	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
7	Октябрь	Графы 1	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
8	Ноябрь	Графы 2	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор

9	Ноябрь	Дерево отрезков 2	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
10	Ноябрь	Хэши, префикс-функция	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
11	Ноябрь	Кратчайшие пути	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
12	Декабрь	ДП 2: деревья	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
13	Декабрь	Корневая декомпозиция	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
14	Декабрь	ДП 3: маски, подотрезки	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
15	Декабрь	Геометрия 1	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
16	Февраль	ДО 3: MST, sparse table, неявное ДО	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
17	Февраль	Разбор: регион, дебаг, стрессы	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
18	Февраль	Бор	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
19	Февраль	Структуры данных: DSU	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
20	Март	Графы: LCA	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
21	Март	Графы: эйлеров обход	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
22	Март	Игры и интерактивные задачи	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
23	Март	Метод отжига	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
24	Март	Декартово дерево	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
25	Апрель	Геометрия 2: выпуклая оболочка, окружности	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
26	Апрель	Разбор тем: ДП X, декартово дерево, игры	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
27	Апрель	Систематизация и итоговая работа	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор
28	Апрель	Повторение и систематизация	4	Дискуссия	Кабинет информатики	Решение задач, устный разбор

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- кабинет информатики с ПК на каждого участника;
- наличие доступа в интернет;

- наличие платформы для автоматической проверки решений (CMS, ejudge, Яндекс.Контест и др.);
- возможность вывода материалов на экран (проектор, панель, доска);
- доступ к задачам и архивам олимпиад.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом, обладающим:

- опытом участия или подготовки к олимпиадам по программированию;
- высоким уровнем владения языком C++ и основами теории алгоритмов;
- методической компетентностью в работе с начинающими олимпиадниками.

Методическое обеспечение:

- тематические подборки задач по темам занятий;
- архив задач с открытых олимпиад и тренировок;
- авторские материалы преподавателя: презентации, конспекты, схемы решений;
- методики и инструкции по анализу ошибок.

2.3. Формы аттестации

Формы текущего контроля:

- устные ответы;
- самостоятельные решения задач;
- участие в разборе;
- выполнение домашних заданий.

Итоговая аттестация:

- мини-контест по материалам курса;
- устное собеседование с анализом пройденных тем;
- тест по теории алгоритмов.

Форма контроля:

– решение задач, устный разбор, тематические мини-контесты.

2.4. Оценочные материалы

- тематические задачи, проверяющие усвоение конкретного алгоритма;
- комбинированные задачи, требующие синтеза знаний;
- устные и письменные тесты по ключевым понятиям;

- задачи уровня регионального этапа ВОШ и онлайн-конTESTов codeforces.

2.5. Методические материалы

Преподаватель использует:

- авторские конспекты и презентации;
- банк задач с классификацией по темам и уровням сложности;
- инструменты отслеживания прогресса;
- схемы разбора типичных ошибок.

Обучающимся предоставляются:

- шаблоны решений и комментарии;
- домашние задания с критериями проверки;
- тематические подборки с задачами повышенного уровня;
- доступ к задачам прошлых лет и архивам соревнований.

2.6. Раздел воспитания

Программа способствует:

- формированию трудолюбия и настойчивости;
- развитию культуры умственной деятельности;
- воспитанию терпимости к ошибкам и умения извлекать из них пользу;
- формированию уважения к соперникам и духу честной конкуренции.

Формы реализации:

- регулярная обратная связь и рефлексия;
- обсуждение результатов мини-конTESTов;
- постановка индивидуальных учебных целей;
- групповая поддержка в ходе занятий и общения.

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/>