

Комитет по образованию Псковской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования Псковской области  
«Центр оценки качества образования»

РАССМОТРЕНО

Научно-методическим советом  
протокол № 5  
от «15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ ДПО ПО «ЦОКО»  
\_\_\_\_\_ Ильина Л.П.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Дополнительная общеразвивающая программа для детей  
«Спортивное программирование»

**Уровень:** углубленный

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 14-18 лет

**Срок реализации:** 1 год

Составитель:  
Филиппов Владимир Алексеевич,  
педагог дополнительного образования  
Центра цифрового образования «IT-куб»,  
кандидат педагогических наук.

г. Псков, 2023 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Спортивное программирование» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Приказа Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. N 09-3242).
- Методических рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5). Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 15.03.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”»).
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень освоения программы:** углубленный

### **Актуальность, отличительные особенности программы:**

Предлагаемая рабочая программа отражает особенности вовлечения обучающихся в математическое, олимпиадное программирование и продуктивное участие в олимпиадах и соревнованиях по информатике.

Приём школьников на обучение по программе осуществляется на конкурсной основе. Главная особенность данной программы состоит в том, что обучающиеся не ограничиваются решением задач на одном языке программирования, а решают задачи на различных языках от Python до C++. Другая особенность заключается в том, что принятые на обучение школьники владеют базовыми алгоритмами на достаточном уровне и поэтому процесс обучения вариативен и содержание существенно зависит от уровня развития конвергентного и дивергентного мышления обучающихся.

### **Цель и задачи программы:**

**Цель программы** – развитие внутренней мотивации личности обучающегося к познанию и творчеству в сфере современного программирования, воспитание ответственного отношения к математическому образованию, «погружение» в предметную среду олимпиадного программирования и соревновательную деятельность, продуктивное участие в различных соревнованиях по программированию и информатике.

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- развивать у обучающихся познавательный интерес к математике и происходящим процессам в сфере спортивного программирования;
- расширять и систематизировать знания школьников о языках программирования.
- сформировать ряд основополагающих алгоритмических понятий;
- познакомить обучающихся с формами и методами цифровой обработки информации, классическими алгоритмами и способами их реализации;
- включать обучающихся в математически ориентированную познавательную деятельность.
- формировать элементарные практические навыки деятельности в IT-сфере.

##### *Воспитательные:*

- содействовать выработке целесообразных ценностных ориентаций, потребностей и мотивов поведения обучающихся в сфере компьютерного обеспечения;

- развивать установку на разумную деятельность человека в сети с учетом действия физических и правовых законов;
- формировать понятие о ценности математического образования как источника эффективных алгоритмов необходимых для обеспечения информационного общества;
- содействовать формированию у обучающихся социальной активности, культуры общения и поведения в социуме;
- создать благоприятный психологический климат в группе.

*Развивающие:*

- формировать у обучающихся системный подход к изучению алгоритмов и структур данных.
- развивать у обучающихся любознательность, наблюдательность, память, пространственные представления;
- развивать умение сравнивать, выявлять сходство и различие, анализировать и делать выводы;
- совершенствовать стремление обучающихся к познанию, расширению кругозора, информированности в рамках предметной области;
- способствовать развитию коммуникативных навыков, психологической совместимости и адаптации в учебной группе;
- формировать интерес к творческой деятельности; способствовать включению обучающихся в творческую деятельность, наполненную инженерным содержанием;
- развивать самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность обучающихся.

**Категория обучающихся:** обучающиеся 14-18 лет, имеющие устойчивые базовые навыки алгоритмического программирования.

**Срок реализации программы:** программа рассчитана на 1 год, количество учебных часов – 144 (из расчёта 6 учебных часов в неделю).

**Формы и режим занятий:**

**Форма обучения:** очная, очная с применением дистанционных технологий.

**Режим занятий:** занятия проводятся в группах до 12 человек, длительность одного занятия составляет 3 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Продолжительность одного академического часа – 35 минут. После окончания одного академического часа организовывается перерыв длительностью 5 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

## **Планируемые (ожидаемые) результаты программы:**

### ***Личностные:***

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

### ***Предметные:***

- знание основных классических алгоритмов и способов их реализации;
- знание основ синтаксиса современных языков программирования таких как C++ и Python;
- навыки реализации алгоритмов и структур данных;
- знание о методологии языков программирования.

### ***Метапредметные:***

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Виды деятельности учащихся	В том числе		
			Всего	Теория	Практика
<b>I. Решение констестов на основе базовых алгоритмов и структур данных – 63 часа.</b>					
1	Задачи на сортировки массивов и реализацию бинарного поиска. Бинарный поиск по ответу. Математика, GCD и LCM, префиксные суммы и т.д.	Решение констеста авторского содержания в Яндекс.Констест.	9	2	7
2	Тренировка на задачах школьного этапа ВсОШ образовательного центра Сириус. Школьные и пригласительные этапы прошлых лет.	Решение задач школьных этапов Сириус на Codeforces.	9	2	7
3	Тренировка на задачах муниципального этапа ВсОШ в различных регионах. Муниципальные этапы прошлых лет.	Решение констеста авторского содержания в Яндекс.Констест.	9	2	7
4	Тренировка на задачах регионального и заключительного этапов ВсОШ. Региональные этапы прошлых лет.	Решение констеста авторского содержания в Яндекс.Констест.	12	4	8
5	Тренировка на задачах ВКОШП, Интернет-олимпиад ИТМО и Турнира Архимеда.	Решение констеста авторского содержания в Яндекс.Констест.	12	2	10
6	Тренировка на избранных задачах перечневых олимпиад по информатике.	Решение констеста авторского содержания в Яндекс.Констест.	9	1	8

7	Личная олимпиада на призы Тяжёлого кота.	Решение конкурса авторского содержания.	3	0	3
<b>II. Динамическое программирование. Актуализация умений и навыков – 45 часов.</b>					
1	Жадные алгоритмы. Рекурсия и линейная динамика.	Решение конкурса авторского содержания в Яндекс.Контест.	9	3	6
2	Двумерная динамика. Введение.	Решение конкурса авторского содержания в Яндекс.Контест.	9	3	6
3	Классические алгоритмы динамического программирования.	Решение конкурса авторского содержания в Яндекс.Контест.	9	3	6
4	Решение олимпиадных задач с практическим применением знаний и умений ранее пройденного учебного материала.	Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Acmp.	12	4	8
5	Официальное соревнование. Олимпиада на призы Тяжёлого кота.	Условно зачётный конкурс.	3	0	3
8	Разбор задач и дорешивание задач олимпиады.	Контест. Дорешивание.	3	1	2
<b>III. Элементарная теория графов. Актуализация знаний и умений – 36 часов.</b>					
1	Обходы графов. Хранение графов. Поиск в глубину. Поиск компонент связности. Двудольные графы и раскраски. Топологическая сортировка.	Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Acmp.	12	6	6
2	Кратчайшие пути. Пути в ациклических графах. Поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм	Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Acmp.	9	3	6



	Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Борувки.				
3	Запросы на отрезках. Префиксные суммы. Дерево Фенвика. Повторение. Разреженная таблица. Корневые структуры.	Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Асmp.	12	3	9
4	Заключительный Контест	Подведение итогов	3	1	2
<b>Итого:</b>			<b>144</b>	<b>40</b>	<b>104</b>

## 2.2. Учебно-тематический план

№	Раздел	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
I	Решение контестов на основе базовых алгоритмов и структур данных. Продуктивная подготовка к этапам ВсОШ и ВКОШП	63	13	50	Тематические Контесты. Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Асmp. Рейтинг.
II	Динамическое программирование. Актуализация умений и навыков. Решение олимпиадных задач методом динамического программирования.	45	14	31	Тематические Контесты. Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Асmp. Рейтинг.
III	Элементарная теория графов. Актуализация знаний и умений. Обходы графов. Хранение графов. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима.	36	13	23	Тематические Контесты. Решение задач в Яндекс.Контест, Codeforces и Асmp. Рейтинг.
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	

## **2.3. Содержание**

### **Раздел 1. Решение контестов на основе базовых алгоритмов и структур данных. Актуализация умений и навыков олимпиадного программирования.**

Теория: Задачи на сортировки массивов и реализацию бинарного поиска. Бинарный поиск по ответу. Математика, GCD и LCM, префиксные суммы. Тренировка на задачах школьного этапа ВсОШ образовательного центра Сириус. Тренировка на избранных задачах этапов ВсОШ в различных регионах. Муниципальные этапы прошлых лет в различных регионах. Заключительный этап ВКОШП.

Практика: Решение задач. Контесты. Соревнования.

### **Раздел 2. Динамическое программирование. Актуализация умений и навыков.**

Теория: Жадные алгоритмы. Рекурсия и линейная динамика. Двумерная динамика. Классические алгоритмы динамического программирования. Практика: Решение задач. Контесты. Соревнования.

### **Раздел 3. Элементарная теория графов. Актуализация знаний и умений**

Теория: Элементарная теория графов. Актуализация знаний и умений. Обходы графов. Хранение графов. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима. Дополнительно углубление знаний на дерево отрезков.

Практика: Решение задач. Контесты. Соревнования.

## **3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Во время проведения курса предполагается текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Промежуточная аттестация обучающихся по данной программе проводится в форме тематических зачетов (Контестов) один раз в месяц. Кроме того, проверка результатов освоения программы осуществляется постоянно: после изучения каждого раздела программы, учащиеся выполняют тестовые задания и участвуют в контестах всероссийского и международного уровня.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат, программой предусмотрены индивидуальные домашние задания для самостоятельного выполнения.

#### **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Материально-технические условия реализации программы. Ноутбук педагога. Яндекс.Контест, Codeforces, Аспр и другие системы тестирования и организации соревнований по программированию.

Рабочее место обучающегося: Ноутбук с качественным доступом в интернет. Бумага и карандаш.

Презентационное оборудование: панель для демонстрации экрана.

Программное обеспечение: любая операционная система. Качественный интернет.

Информационные ресурсы: Дистанционное обеспечение и поддержка курса: <https://fvova.ru/cup> Сообщество Тяжёлый кот <https://vk.com/pskovcode>

#### **5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Программа реализуется при наборе группы в течение учебного года. В очной форме проводится на базе Центра цифрового образования «IT-куб» ГБОУ ДПО ПО «Центр оценки качества образования»

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. Изд. 3-е. – М.: МЦНМО, 2007. 296 с.
2. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006. 366 с.
3. Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию. – СПб.: Питер, 2006. 315 с.
4. Брудно А.Л., Каплан Л.И. Московские олимпиады по программированию. – М.: Наука, 1990. 208 с.
5. Московские олимпиады по информатике / Под ред. Е.В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина. – М.: МЦНМО, 2006. 256 с.
6. Московские олимпиады по информатике 2002-2009 / Под ред. Е.В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина. – М.: МЦНМО, 2009. 416 с.

### Интернет-источники

1. Алгоритмы МАХimal <http://e-maxx.ru/algo/>
2. Алгоритмы и структуры данных <https://ru.algorithmica.org/cs/>
3. Структуры данных и проблемы с алгоритмами <https://www.techiedelight.com/ru/>
4. Языки программирования С и С++ <https://ejudge.179.ru/tasks/cpp/total/>
5. Руководство по языку программирования С++ <https://metanit.com/cpp/tutorial/>
6. Основы программирования на С++ <https://notes.algoprogram.ru/cpp/>

X 

---

Документ подписан  
простой электронной подписью  
Подписано: Ильина Л.П.