

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 14.02.2024 № 1

СОГЛАСОВАНО
на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 15.12.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 14.02.2024 № 21



Трясцина Ю.В.

М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Олимпийская сборная Пермского края по программированию»

Возраст обучающихся: 13-18 лет

Срок реализации программы: 36 часов.

Составитель программы:

Перескокова Ольга Ивановна,
к.т.н., член предметно-методической комиссии и жюри регионального этапа ВСОШ по информатике, педагог дополнительного образования

Пермь
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Олимпийская сборная Пермская края по программированию» является программой технической направленности, относящейся к углубленному уровню реализации. Программа направлена на подготовку учащихся к олимпиадам высокого уровня. Рассматриваются алгоритмы и методы решения задач повышенной сложности. К решению предлагаются разные типы задач, в том числе интерактивные задачи и задачи с отложенной проверкой.

Аннотация программы: программа включает в себя теоретические и практические занятия по олимпиадному программированию, затрагивает алгоритмы, встречающиеся на олимпиадах высокого уровня, на практических занятиях рассматриваются задачи заключительных этапов олимпиад по программированию, либо их подзадачи.

Актуальность программы: олимпиадное программирование стимулирует развитие алгоритмических способностей, математического мышления, способность качественно решить поставленную задачу в кратчайшие сроки. Школьники, занимавшиеся олимпиадным программированием, быстрее и качественнее осваивают другие технологии программирования, у них выше мотивация к обучению, нет страха перед сложными задачами.

Отличительные особенности программы: программа «Олимпийская сборная Пермская края по программированию» рассчитана на интенсивный краткосрочный курс обучения. Она направлена на повышение результативности участников в олимпиадах по программированию. Программа уникальна в том, что позволяет за краткий срок ее непрерывной интенсивной реализации погрузить участников в мир современного продвинутого программирования, его алгоритмов, математических и интеллектуальных моделей. Отличительной особенностью программы является использование систем автоматической проверки решений, что

позволяет создать конкурентную среду и привнести соревновательный компонент в обычные занятия. Задачи практических занятий программы делятся по уровням, что позволяет участникам с разным уровнем подготовки найти для себя задачи, которые ему по силам и которые еще не изучал.

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является совершенствование обучающимися теоретических знаний и практических навыков в области решения олимпиадных задач по программированию повышенного уровня сложности.

Задачи реализации программы разделяются в соответствии с кругом решаемых вопросов.

Обучающие задачи:

- изучение подходов и алгоритмов, используемых при решении олимпиадных задач повышенного уровня сложности;
- решение олимпиадных задач по программированию повышенного уровня сложности;
- совершенствование навыков оценки сложности алгоритма по времени исполнения и используемой памяти;
- практика по работе с различными типами задач, используемыми в олимпиадном программировании, в том числе с интерактивными задачами и задачами с отложенной проверкой;
- развитие навыков отладки и тестирования для поиска и исправления ошибок в программе.

Развивающие задачи:

- создание условий для личностного развития обучающихся;
- развитие интеллектуальных и алгоритмических способностей обучающихся;
- развитие математического мышления, умения строить математическую модель решения задачи, а также доказывать ее правильность;

- повышение мотивации учащихся заниматься саморазвитием в области олимпиадного программирования;
- развитие психологической готовности к участию в олимпиадах по программированию.

Воспитательные задачи:

- развитие навыков коммуникации, умения организованно заниматься в коллективе, организовывать работу в парах и мини-группах;
- обеспечение самостоятельности при решении задач учащимися и формирование негативного отношения ко всем вариантам заимствования чужих решений;
- формирование позитивного отношения к любым специализациям IT-отрасли и нацеленности на дальнейшее развитие в этой области безотносительно к успехам или неудачам в области олимпиадного программирования.

Адресат программы: программа «Олимпийская сборная Пермская края по программированию» предназначена для детей 13-18 лет, обучающихся в 7-11 классах общеобразовательных организаций, которые уже имеют опыт олимпиадного программирования. К участию в программе приглашаются школьники, которые показали хороший результат на региональном этапе ВСОШ по информатике в текущем учебном году.

Срок реализации программы: 36 академических часов.

Формы обучения: занятия проводятся в формате очного обучения. По каждой теме учащиеся получают задачи по программированию в виде конкурса. Состав объединения обучающихся (группы) – 15-20 человек.

Форма занятий: лекции, практические занятия, разбор задач.

Ожидаемые результаты обучения и способы определения их результативности: в результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпийская сборная Пермская края по программированию» учащийся должен **знать:** методы построения и обоснования математической

модели решения задачи; алгоритмы и методы решения олимпиадных задач повышенного уровня сложности; технологии решения различных типов задач, используемых на олимпиадах по программированию.

Используя эти знания, обучающийся должен **уметь**: разработать алгоритм и составить программу на языке программирования для решения поставленной задачи; осуществлять тестирование программы и ее доработку до получения полного решения; оценивать эффективность решения по времени исполнения и по объему используемой памяти.

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- изучение активности обучающихся при самостоятельном решении задач;
- педагогический анализ результатов выполнения текущих заданий и итогового контрольного задания.

Формы подведения итогов реализации программы. Итоговый контроль осуществляется в виде итогового конкурса

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы
«Олимпийская сборная Пермская края по программированию»

№	Наименование раздела (модуля)/ темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория / разбор задач	Практика	
1.	Методы оптимизации	8	2	6	Контекст
2.	Продвинутое структуры данных	8	2	6	Контекст
3.	Математические подходы к решению задач	8	2	6	Контекст
4.	Формы олимпиадных задач	6	1	5	Контекст
5.	Итоговый контекст	6	1	5	Контекст
	ИТОГО	36	8	28	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Методы оптимизации (8 часов).

Теория: Корневая декомпозиция. Метод имитации отжига.

Практика: Решение задач.

Тема 2. Продвинутое структуры данных (8 часов).

Теория: Дерево отрезков. Декартово дерево.

Практика: Решение задач.

Тема 3. Математические подходы к решению задач (8 часов).

Теория: Построение математической модели. Доказательства эвристик.
Вычислительная геометрия.

Практика: Решение задач.

Тема 4. Формы олимпиадных задач (6 часов).

Теория: Теория игр. Интерактивные задачи. Технология решения задач с подзадачами и бальным оценивание. Offline-проверка.

Практика: Решение задач.

Тема 5. Итоговый констест. (6 часов).

Практика: Решение задач.

4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Олимпийская сборная Пермская края по программированию»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения образовательных смен (периодов реализации образовательной программы)				8, в том числе:	Методы оптимизации		Практическая работа в форме конкурса
1.1.				Лекция	2	Методы оптимизации	Компьютерный класс	
1.2.				Практикум	6	Решение задач	Компьютерный класс	
2.					8, в том числе:	Продвинутые структуры данных	Компьютерный класс	Практическая работа в форме конкурса
2.1.				Лекция	2	Продвинутые структуры данных	Компьютерный класс	
2.2.				Практикум	6	Решение задач	Компьютерный класс	

3.			8, в том числе:	Математические подходы к решению задач	Компьютерный класс	Практическая работа в форме конкурса
3.1.		Лекция	2	Математические подходы к решению задач	Компьютерный класс	
3.2.		Практикум	6	Решение задачи	Компьютерный класс	
4.			6, в том числе:	Формы олимпиадных задач	Компьютерный класс	Практическая работа в форме конкурса
4.1		Лекция	1	Формы олимпиадных задач	Компьютерный класс	
4.2		Практикум	5	Решение задач	Компьютерный класс	
5.			6, в том числе:	Итоговый конкурс	Компьютерный класс	Практическая работа в форме конкурса
5.1		Практикум	5	Итоговый конкурс	Компьютерный класс	

5.2		Лекция	1	Разбор задач	Компьютерный класс	
-----	--	--------	---	--------------	--------------------	--

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных помещений, площадок, аудиторий, кабинетов, лабораторий	Форма (вид) занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебный класс (аудитория) при проведении очного обучения.	Лекция, практикум.	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, принтер. Каждому обучающемуся предоставляется компьютер или ноутбук для выполнения практических заданий. Для всех компьютеров должен быть доступ в Интернет и предустановленные системы программирования.

Для доступа в информационно- телекоммуникационную сеть Интернет рекомендуется использовать скорость подключения не менее 10 Мбит/сек.

Рабочее место преподавателя и обучающегося для очных занятий оборудуется персональным компьютером или ноутбуком. Компьютеры участников должны обладать следующими характеристиками:

- процессор с частотой не менее 1,5 ГГц;
- не менее 2 Гб оперативной памяти;
- не менее 1 Гб пространства на диске, доступных участнику для сохранения его файлов.

- монитор размером не менее 13 дюймов, разрешение экрана должно составлять не менее 1024*768 пикселей.

Список компиляторов и сред разработки, которые должны быть предустановлены на компьютерах преподавателя и обучающихся.

Язык программирования	Компилятор / интерпретатор	Среда разработки
C++	MinGW GNU C++, версия 7.3 или более новая	Code Blocks 17.12 или более новая

C++	Microsoft Visual C++, версия 2015 или более новая	Microsoft Visual Studio Community Edition 2015 или более новая
C++	Для любого установленного компилятора	CLion 2016 или более новая
Python 3	Python 3.6 или более новая	IDLE, Wing IDE, PyCharm 2013.1 Community Edition или более новая
Паскаль	PascalABC.NET 3.7 или более новая	Встроенная
Паскаль	Free Pascal 3.0 или более новая	Встроенная
C	GNU C 7.3 или более новая	Code Blocks 17.12 или более новая
C#	Microsoft Visual C#, версия 2015 или более новая	Microsoft Visual Studio Community Edition 2015 или более новая
Java	Oracle Java JDK 8.0 или более новая	Eclipse JDT, IntelliJ IDEA Community Edition

5.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Дополнительная общеразвивающая программа содержит лекционную, методическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке прикладных умений, лекции проводятся в интерактивном формате.

В основу программы положен комплекс педагогических технологий:

- системно-деятельностный подход, обеспечивающий развитие компетенций обучающихся, акцентирующий внимание на вовлечённости и самостоятельной работе слушателей;

- технология развивающего обучения, где слушателям предлагаются задачи, выходящие за пределы их зоны комфорта, ставящие школьников перед необходимостью проявления эвристики, а не повторения рутинизированных действий;

- технология формативного оценивания – на основании обратной связи в процессе научения педагог фиксирует наличие отстающих и общее понимание группой пройденного содержательного блока, в случае неудовлетворительной обратной связи, материал подаётся заново в адаптированном виде.

Программа реализуется с учётом ряда педагогических принципов:

- субъект-субъектные отношения, предполагающие соучастие слушателей и диалог, отсутствие жёстких сценариев большей части занятий;

- дифференцированное обучение, строящееся на концепции минимакса;

- минимальный уровень должны освоить все, но для лидеров, желающих взять больше знаний и навыков, не ставится верхний («достаточный») предел роста, сохраняется индивидуальный характер обучения;

- смена видов и форматов деятельности: для сохранения концентрации и интереса практикуется чередование периодов практической деятельности и усвоения информации, периоды интеллектуальной мобилизации и разрядки, периоды поточной, групповой и индивидуальной работы, также разнообразятся сами занятия (лекция, анализ материалов, беседа, дискуссия, тренинг, игра и т.д.).

Занятия проводит педагог, имеющий высшее педагогическое образование.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований к порядку проведения занятий и адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

5.3 Список использованной и рекомендуемой литературы

- 1) А. Лааксонен, Олимпиадное программирование. Изучение и улучшение алгоритмов на соревнованиях. – ДМК Пресс. 2020.
- 2) Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006.
- 3) Густокашин М. Курс лекций по олимпиадной информатике. [Электронный ресурс] URL: <https://informatics.msk.ru/mod/resource/view.php?id=1381> (Дата обращения: 21.03.2022)
- 4) Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. – М.: Просвещение. 2011.
- 5) Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников: 5 – 11 классы М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
- 6) Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.
- 7) Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
- 8) Московские олимпиады по информатике / Под ред. Е.В. Андреевой, В. М. Гуровица, В.А. Матюхина – М.: МЦНМО, 2006.
- 9) Препарата Ф. Шеймос М. Вычислительная геометрия. Введение. – М.: Мир, 1989
- 10) Романовский И. Дискретный анализ. СПб.: Невский диалект, 1999.
- 11) Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
- 12) Томас Х. Кормен, Алгоритмы. Вводный курс. – М.: Вильямс. 2014.
- 13) Халим С. Халим Ф. Спортивное программирование. – М.: ДМК Пресс, 2020.
- 14) Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – М.: МЦНМО, 1995.