

УТВЕРЖДЕНО
решением **Методического** совета
регионального Центра выявления, поддержки и
развития способностей и талантов у детей и
молодежи Московской области (в структуре
автономной некоммерческой
образовательной организации «Областная
гимназия им. Е.М. Примакова»)
от « 5 » ноября 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор АНОО
«Областная гимназия им. Е.М. Примакова»

_____ М.О. Майсурадзе
« 5 » ноября 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука. Информатика.

Название программы

Декабрьская образовательная программа по информатике.

Автор программы

Обухов Семён Павлович – методист-куратор регионального Центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Московской области (в структуре автономной некоммерческой образовательной организации «Областная гимназия им. Е. М. Примакова») по предмету информатика.

Целевая аудитория

Программа ориентирована на учащихся 9-11 классов, проявивших интерес и продемонстрировавших хорошую результативность на региональном этапе всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2020/21 учебном году, или показавших высокую результативность на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2021/22 учебном году, а также прошедших конкурсный отбор в соответствии с Положением о программе.

Аннотация к программе

Образовательная программа ориентирована на развитие способностей в программировании и математике. Программа включает следующие части: олимпиадная информатика (основная часть программы), учебно-исследовательская работа учащихся, лекции по информатике от студентов ведущих вузов страны (МФТИ и НИУ ВШЭ). Занятия проводятся с 16 декабря по 25 декабря 2021 года в дистанционном формате.

В рамках основной части программы осуществляется углубленное обучение олимпиадной информатике учащихся 9-11-х классов. Программа ориентирована на обучение учащихся различным разделам олимпиадной информатики с учетом их уровня подготовленности. Изучаемые темы предполагают у участников хорошее знание школьных курсов информатики.

Цель и задачи программы

Цель программы – развитие способностей в олимпиадном программировании участников программы, раскрытие потенциала посредством

учебно-исследовательской деятельности, развитие навыков анализа и абстрактного мышления.

Задачи образовательной программы:

- развитие способностей в олимпиадном программировании обучающихся;
- развитие математических и аналитических способностей обучающихся;
- подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по информатике высокого уровня;
- популяризация программирования и информатики как науки;
- формирование у участников образовательной программы навыков учебно-исследовательской деятельности;
- расширение знаний обучающихся в области точных наук;
- эстетическое воспитание и развитие творческих способностей участников.

В результате освоения программы планируется, что каждый ее выпускник:

- расширит свои знания в области информатики, программирования и их приложений;
- существенно повысит свой уровень подготовки к решению задач олимпиад регионального и всероссийского уровня;
- приобретет первичные исследовательские навыки, расширит навыки системного мышления;

Содержательная характеристика программы

9-11 классы

- метод двоичного поиска (4 часа практики/2 часа теории);
- метод динамического программирования (6 часов практики/12 часов теории);
- теория графов (6 часов практики/6 часов теории);
- структуры данных (9 часов практики/15 часов теории).

Содержание деятельности и способы организации образовательного процесса:

Участники программы обучаются в двух группах. Группы делятся на основании результатов этапов Всероссийской олимпиады школьников по информатике прошлых лет. В течение каждого учебного дня предполагается решение учащимися задач на заданные разделы олимпиадной информатики. Каждый день реализации образовательной программы завершается разбором предложенных учащимся задач. Математические навыки, приобретаемые при изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер и широко используются при изучении математики в школе.

Трудоемкость образовательной программы – 60 часов для каждой группы.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

– интерактивные лекции – активное взаимодействие (в режиме беседы) всех участников образовательного процесса;

– тренинги по решению олимпиадных заданий – выполнение тренировочных заданий, позволяющее приобрести опыт решения сложных задач в формате регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по информатике, в личной и командной форме участия;

– глубокое погружение в тему – работа участников в рамках поиска нестандартных подходов к решению идейно новых задач при наличии необходимой для построения решения, «стартовой», базы знаний.

Цель данной технологии заключается в создании условий, требующих от школьника проведения самостоятельных исследований, мотивированного поиска информации из различных источников, построения и проверки гипотез и укрепления фундаментального понимания принципов работы используемых технологий, алгоритмов и подходов. Участники при этом:

– самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания;

– учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения практических задач;

– развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения);

– развивают системное мышление.

Учебно-тематический план интенсивной профильной образовательной программы по информатике

№	Дата	Тема занятия	Кол-во	ФИО
			часов	преподавателя
1.	16.12	Входное тестирование (распределительный контекст). Бинарный поиск. Вещественный бинарный поиск. Троичный поиск.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
2.	17.12	Динамическое программирование. Многомерная динамика, задача о рюкзаке, решение задач о НВП и НОП. Динамика по профилю. Задача «паркет».	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
3.	18.12	Основные понятия теории графов. Способы хранения графов в памяти компьютера. Обход в глубину (DFS). Топологическая сортировка.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
4.	19.12	Обход в ширину (BFS). Структура данных «Пирамида». Алгоритм Дейкстры. Алгоритмы Флойда-Уоршелла и Форда-Беллмана. Остовные деревья. Алгоритмы Прима и Краскала.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
5.	20.12	Поиск минимального и максимального значения на отрезке. Структура данных «Дерево отрезков».	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.

		Применение структуры данных. Дерево отрезков с групповыми операциями.		
6	21.12	Поиск минимального и максимального значения на отрезке. Структура данных «Дерево отрезков». Применение структуры данных. Дерево отрезков с групповыми операциями.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
7	22.12	Метод сканирующей прямой. Комбинация дерева отрезков и метода сканирующей прямой.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
8	23.12	Структура данных «Система непересекающихся множеств». Применение структуры данных.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
9	24.12	Усложненные задачи динамического программирования. Динамическое программирование по профилю.	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.
10	25.12	Усложненные задачи динамического программирования. Динамическое программирование по подмножествам. Динамическое программирование по цифрам. Итоговое тестирование	6	Шатов О.В. Гапонов М.Е.

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для реализации программы необходима следующая материально-техническая база и оборудование (для каждого участника):

№	Материально-технические средства	Кол-во
1.	Компьютер, оборудованный для проведения видеоконференций, с выходом в Интернет	1
2.	Доступ к платформе для ведения онлайн занятий	1

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

Итоговая оценка участника образовательной программы рассчитывается как сумма баллов по задачам, решенных участником в ходе образовательной программы, деленная на количество предложенных задач. Таким образом, максимальное количество баллов, которое может получить участник, равно 100 (так как каждая задача оценивается из 100 баллов).

Требования к кадровому обеспечению

К работе в образовательной программе привлекаются молодые студенты ведущих вузов в области компьютерных наук с результативным олимпиадным прошлым, участники студенческих олимпиад по спортивному программированию и составители олимпиадных задач по информатике, обладающие следующими компетенциями:

- способность решать олимпиадные задачи соответствующей степени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с учениками;
- владение инструментами подготовки и составления олимпиадных задач и контрольных тестов;
- наличие широкого понимания областей приложения элементов олимпиадного и школьного программирования;

- свободное владение и использование новых методик и подходов к решению различных олимпиадных задач;
- умеющие совместно с обучающимися выстраивать цепочки логических рассуждений (например, в процессе решения нетривиальных задач) в различных контекстах;
- понимающие рассуждение ученика;
- анализирующие предлагаемое учащимися рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения;
- умение помочь учащемуся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении;
- поддержание баланса между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого учащегося, характера осваиваемого материала.

В ходе реализации образовательной программы преподаватель:

- формирует представление обучающихся о полезности и применимости знаний и умений, приобретенных в процессе изучения тем олимпиадной информатики, вне зависимости от избранной специальности, повышение заинтересованности в дальнейшем изучении предмета;
- оказывает содействие подготовке учащихся к участию в олимпиадах по информатике и программированию, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах;
- поддерживает и развивает высокую мотивацию, улучшает способности ученика к самостоятельным занятиям программированием, предоставляет ученику необходимые знания для дальнейшего изучения;
- предоставляет информацию о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения информатики, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий;
- определяет на основе анализа учебной деятельности учащегося оптимальные (в том или ином образовательном контексте) способы его обучения и развития.

Дидактические материалы к программе

1. Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн – Алгоритмы, построение и анализ.
2. С. Скиена – Алгоритмы. Руководство по разработке
3. Г. Шилдт – Базовый курс C++.
4. М. Лутц – Программирование на Python.

Электронные ресурсы, программы, литература

1. Электронная платформа для констестов по программированию Ejudge: <https://mosregolymp.mipt.ru/cgi-bin/new-register>.

2. Открытая база задач по информатике и программированию, теоретических материалов по подготовке к олимпиадам: <https://informatics.mccme.ru>.

3. Онлайн-платформа соревнований по спортивному программированию Codeforces: <https://codeforces.com>

4. Архив задач по олимпиадной информатике и программированию с интерактивной проверяющей системой Timus Online Judge: <https://acm.timus.ru/>.