

УТВЕРЖДЕНО

«УТВЕРЖДАЮ»

решением экспертного совета регионального Центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Московской области (в структуре автономной общеобразовательной организации «Областная гимназия им. Е.М. Примакова») от «29» сентября 2020 г.

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

М.О. Майсурадзе

«29» сентября 2020 г.



ПРОФИЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление

Наука. Информатика.

Название программы

Январская образовательная программа по информатике (дистанционно).

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 общеобразовательной организации «Областная гимназия им. Е. М. Примакова»).

Целевая аудитория

Программа ориентирована на обучающихся 9-11-х классов средних образовательных учреждений Московской области, проявивших интерес и продемонстрировавших хорошую результативность на муниципальном и региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по информатике в текущем и прошлом учебном году, а также прошедших конкурсный отбор в соответствии с Положением.

Аннотация к программе

Образовательная программа ориентирована на развитие способностей в программировании и математике. Программа включает следующие части: олимпиадная информатика (основная часть программы), лекции по информатике от студентов одного из ведущих вузов страны (МФТИ). Занятия проводятся с 09 января по 15 января 2021 года в дистанционном формате.

В рамках основной части программы осуществляется углубленное обучение олимпиадной информатике учащихся 9-11 классов. Программа ориентирована на обучение учащихся различным разделам олимпиадной информатики с учетом их уровня подготовленности: динамическое программирование, теория графов, структуры данных, алгоритмы на строках, методы оптимизации олимпиадных задач. Изучаемые темы предполагают у участников хорошее знание школьных курсов информатики.

Цели и задачи программы

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

исследовательской деятельности, развитие навыков анализа и абстрактного мышления.

Задачи образовательной программы:

- развитие математических и аналитических способностей обучающихся;
- подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по информатике высокого уровня;
- популяризация программирования и информатики;
- 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

- вступительное тестирование (4 часа);
- метод двоичного поиска (2 часа теории);
- метод динамического программирования (4 часа теории/2 часа практики);
- теория графов (7 часов теории/5 часов практики);
- структуры данных (5 часов теории/1 час практики);
- методы оптимизации олимпиадных задач (3 часа теории/3 часа практики);
- алгоритмы на строках (2 часа теории);
- заключительная олимпиада (4 часа).

Содержание деятельности и способы организации образовательного процесса:

Алгоритмические навыки, приобретаемые при изучении данного курса, имеют прикладной и практический характер и широко используются при изучении информатики и программирования в школе.

Обучающиеся, обучаются в одной группе. Лекционные занятия проводятся также в этой группе.

В каждом цикле представлены следующие образовательные формы: изложение теоретического материала, решение практических, олимпиадных и учебно-исследовательских задач, разбор и обсуждение решений, тренировки в

формате регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике. В процессе занятий обучающимся несколько раз предлагается для решения тематический контрольный тест, позволяющий усвоить полученный теоретический материал и подкрепить его практическими навыками решения олимпиадных задач.

Трудоемкость образовательной программы – 42 учебных часа.

Образовательные технологии

В ходе реализации образовательной программы используются следующие образовательные технологии:

– интерактивные онлайн 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;

– 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 часов	ФИО преподавателя
1.	09.01	Входной тест.	2	Обухов С.П.
2.	09.01	Двоичный поиск. Вещественный двоичный поиск. Двоичный поиск по ответу. Троичный поиск. Распределительный контекст.	4	Гапонов М.Е.
3.	10.01	Динамическое программирование. Основные принципы, классические задачи, возврат по динамике. Динамическое программирование. Многомерная	6	Гапонов М.Е.

		динамика, задача о рюкзаке, решение задач о НВП и НОП. Динамика по профилю. Задача «паркет».		
4.	11.01	Основные понятия теории графов. Способы хранения графов в памяти компьютера. Обход в глубину (DFS). Топологическая сортировка.	6	Гапонов М.Е.
5.	12.01	Обход в ширину (BFS). Структура данных «Пирамида». Алгоритм Дейкстры. Алгоритмы Флойда-Уоршелла и Форда-Беллмана. Остовные деревья. Алгоритмы Прима и Краскала.	6	Гапонов М.Е.
6.	13.01	Структура данных «Система непересекающихся множеств».	2	Обухов С.П.
7.	13.01	Структура данных «Дерево отрезков», метод корневой оптимизации. Структура данных «Дерево Фенвика».	4	Гапонов М.Е.
8.	14.01	Методы оптимизации решений олимпиадных задач. Перебор с отсечениями. Многомерный тройный поиск. Метод сканирующей прямой. Метод имитации отжига.	6	Гапонов М.Е.
9.	15.01	Алгоритмы на строках. Префикс-функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Z-функция. Хеширование. Алгоритм Рабина-Карпа. Итоговый тест	6	Гапонов М.Е.

Требования к условиям организации образовательного процесса

Для реализации программы необходима следующая материально-техническая база и оборудование:

№	Материально-технические средства	Кол-во
1.	Компьютер с доступом в сеть «Интернет» и установленным ПО для разработки и тестирования программ для участников	1

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

В ходе реализации программы используются различные формы мониторинга учебных достижений школьников.

Основной формой оценивания обучающегося являются баллы за решения тематических задач с методиками выставления баллов, аналогичными используемым в олимпиадах по информатике. Итоговый результат формируется как сумма баллов за решение предложенных в течение смены задач, а также результата решения заключительного контрольного теста.

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 ступени 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/>.