

М.К. Коломойцева, И.И. Григорьева

Тюменский государственный университет, г.Тюмень

УДК 373.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация: В работе рассмотрен один из способов подготовки учащихся 7-9 классов к олимпиадам регионального и всероссийского уровня по бинарным темам по математике и информатике в рамках дистанционной подготовки. Предложены рекомендации по работе с дистанционным форматом соревнования на платформе Яндекс Констест.

Ключевые слова: олимпиада, дистанционное обучение, бинарность, математика, информатика.

Олимпиады являются высоко результативным педагогическим средством выявления способностей учащихся в рамках профильной подготовки школьников. В то же время, наиболее современным способом развития творческих и умственных способностей учащихся является интегрирование дисциплин, выявление точек соприкосновения между ними и демонстрация прикладных способов использования общих тематик в каждой.

Несмотря на существование разнообразных форм работы в процессе подготовки к олимпиадам, она будет сводиться к натаскиванию на определенные задачи конкретной олимпиады, из чего можно сделать вывод, что подготовка к олимпиадам состоит из двух больших блоков: подбор всевозможных методов развития творческих и умственных способностей, и подбор заданий из статусных олимпиад за несколько

прошедших лет на разные тематики по предмету. При этом необходимо устранять ряд проблем, которые могут возникать при анализе прошедших олимпиад (рис. 1).



Рис. 1. Проблемы подготовки.

Можно заметить, что решением сразу нескольких проблем может стать дистанционное сопровождение школьников и бинарные занятия. Таким образом, оптимальным путем становится введение дистанционного сопровождения школьников по подготовке к олимпиадам по математике и информатике с использованием комплектов для интегрированной подготовки.

Для структурирования материала подготовки к олимпиадам приведем специфику основных тем по двум дисциплинам:

1) Математика 7 класс: [1]

- числа и вычисления (действительные числа, арифметические действия, делимость, отношения);
- уравнения и функции (корни уравнения, график функции, задачи на составление уравнений);

- геометрические понятия (отрезок, угол, прямая, расположение прямых, треугольники, площадь);
- логика (истинность и ложность, работа с высказываниями);
- специальные темы (разрезания, игры, взвешивания, инвариант, принцип Дирихле и пр.)

2) Математика 8-9 класс (дополнение к темам 7 класса):

- числа и вычисления (числовые неравенства, делимость и кратность числовых выражений, факториал, модуль числа);
- числовые выражения (многочлены, последовательности (в т. ч. арифметическая и геометрическая прогрессия));
- уравнения, неравенства и функции (уравнения с двумя переменными, неравенства второй степени, неравенство о средних, задачи на неравенства и уравнения, виды функций, геометрическое место точек, свойства функций);
- планиметрия (треугольник и принадлежащие ему элементы, четырехугольники, площади многоугольников и их свойства, круг и окружность, симметрия, вектор и его свойства);
- специальные темы (комбинаторика, диофантовы уравнения)

Информатика (7-8 класс): [2]

- системы счисления;
- элементы алгебры логики (высказывания, логические операции и их свойства, таблицы истинности);
- алгоритмы (свойства алгоритмов, алгоритмические конструкции);
- начальные сведения о программировании (типы данных, ввод и вывод данных, разветвляющиеся алгоритмы, циклические алгоритмы)

Информатика 9 класс:

- графы;
- одномерные и двумерные массивы;
- процедуры и функции;

- специальные темы.

На основе выделенных центральной предметно-методической комиссией разделов по каждой дисциплине, были сформированы общие, бинарные темы для каждого из классов, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Бинарные темы комплектов для подготовки

№	7 класс	8 класс	9 класс
1	Делимость и остатки	Делимость и остатки	Функция
2	Комбинаторика	Степени и факториал	Расположение фигур
3	Площадь	Алгебра логики	Алгебра логики
4	Прямые и отрезки	Алгоритмы	Векторы
5	Арифметические операции	Комбинаторика	Арифметические операции
6	Числа Фибоначчи	Площадь	Последовательности
7	Графы	Графы	Графы
8	Алгебра логики	Неравенства	Функция Эйлера
9		Функция	

Проанализировав типичные, часто используемые, виды задач в олимпиадах по математике и программированию были выделены основные структурные единицы изучения каждой из тем. Данное разделение на пункты должно помочь учителю при составлении индивидуальных планов работы со школьниками при подготовке к олимпиадам.

На примере первой темы из 7 класса, рассмотрим вариант комплекта по теме «Делимость и остатки»:

Делимость. НОД и НОК чисел: понятие делимости, работа с остатками при делении, разложение числа на простые множители, наименьшее общее кратное, наибольший общий делитель, свойства НОД, признаки делимости, свойства простых чисел, взаимно простые числа, решето Эратосфена.

На основе заданий прошедших олимпиад и курсов по подготовки к ним были сформированы комплекты. Текстовое изложение комплекта приведено в таблице 2.

Таблица 2. Фрагмент комплекта заданий по теме «Делимость».

Математика	Информатика
<p>На уроке физкультуры весь класс выстроился по росту (у всех детей разный рост). Дима заметил, что людей, которые выше него, в четыре раза больше, чем людей, которые ниже него. А Лёня заметил, что людей, которые выше него, в три раза меньше, чем людей, которые ниже него. Сколько всего человек в классе, если известно, что их не больше 30?</p> <p>Источник: Всероссийская олимпиада школьников по математике 2019–2020 уч. г.</p> <p>Школьный этап</p> <p>Решение: пусть x — количество людей, которые ниже Димы. Тогда всего в классе учится x (люди, которые ниже Димы) + $4x$ (люди, которые выше Димы) + 1 (Дима) = $5x + 1$ (всего людей в классе). Пусть y — количество людей, которые выше Лёни. Тогда всего в классе учится y (люди, которые выше Лёни) + $3y$ (люди, которые ниже Лёни) + 1 (Лёня) = $4y + 1$ (всего людей в классе). Тогда, если из количества детей в классе вычесть 1, то полученное число будет делиться и на 4, и на 5. То есть будет делится на 20. В нужном диапазоне такое число только одно — 20, то есть всего в классе 21 человек.</p>	<p>Маша любит чётные числа, а Миша — нечётные. Поэтому они всегда радуются, если встречаются числа, которые им нравятся. Сегодня им встретились все целые числа от A до B включительно. Маша решила посчитать сумму всех чётных чисел от A до B, а Миша — сумму всех нечётных, после чего они начали спорить, у кого получилась сумма больше. Помогите им — найдите разность между суммой Маши и суммой Миши.</p> <p>Входные данные: программа получает на вход два целых положительных числа A и B.</p> <p>Выходные данные: программа должна вывести одно число — разность между суммой чётных чисел и суммой нечётных чисел от A до B.</p> <p>Источник: Всероссийская олимпиада школьников по информатике, 2019–2020 уч. г. Первый (школьный) этап, г. Москва</p> <p>Решение: Переберем все числа от A до B и будем складывать их со знаком «+» или «-» в зависимости от чётности.</p> <pre>a = int(input()) b = int(input()) s = 0 for i in range(a, b + 1):</pre>

	<pre>if i % 2 == 0: s += i else: s -= i print(s)</pre>
--	--

После непосредственного определения набора заданий возникает вопрос о способе их подачи и проверки. В случае невозможности очной формы работы с учащимися, альтернативой является дистанционный формат.

Министерство просвещения Российской Федерации выдвигает идею прорабатывания методов школьного и дополнительного обучения в дистанционной форме [3]. И если школьную программу корректируют и частично предоставляют школьникам, то программы дополнительного образования оставляют в стороне в силу нехватки кадров, отсутствия технических средств, времени, навыков и опыта работы в данном направлении. Еще более остро встает вопрос подготовки к олимпиадам, подаче заданий, проверки решений.

Олимпиадные задания по программированию проверяются компьютерными средствами с помощью создания большого количества тестов для проверки правильности программы. В свою очередь, олимпиадные задания по математике и задания по информатике без создания программного кода рассматривают проверяющие не только на правильность ответа, но и на выбор способа решения [4].

Для облегчения проведения соревнований по предметам школьников создаются удобнейшие платформы их проведения. На данный момент времени одной из самых удобных в российском пространстве является Яндекс Контест, который предоставляет широкие возможности администратора после запроса в поддержку платформы. Следует обратить внимание, что даже при программной проверке нельзя избегать ручного

анализа работ учащихся, особенно это касается математики. Для этого можно использовать комбинированный способ проведения турниров или тренировок: часть (программирование или математические задания, требующие приведения конкретного числового значения без решения) проверяется на платформе с помощью набора тестов, а остальное (математические доказательства) преподавателем через отправку файлов в созданной форме для общения (рекомендуется) и\или почте.

В апреле 2020 года на базе Тюменского государственного университета проводились дистанционные занятия для школьников, удовлетворяющие новым запросам министерства и создающие особые условия для интегрированного формата обучения. Учащиеся изучали материал по программированию и закрепляли знания созданием программ на языке Python.

Итоговое соревнование состояло из заданий на составление программ, ориентированных на бинарные темы по математике и информатике и проходило на ранее упомянутой платформе – Яндекс Контест.

Интересно проанализировать полученные результаты курса со стороны каждой дисциплины группируя задачи на темы – программирования (рис. 2) и математики (рис. 3).

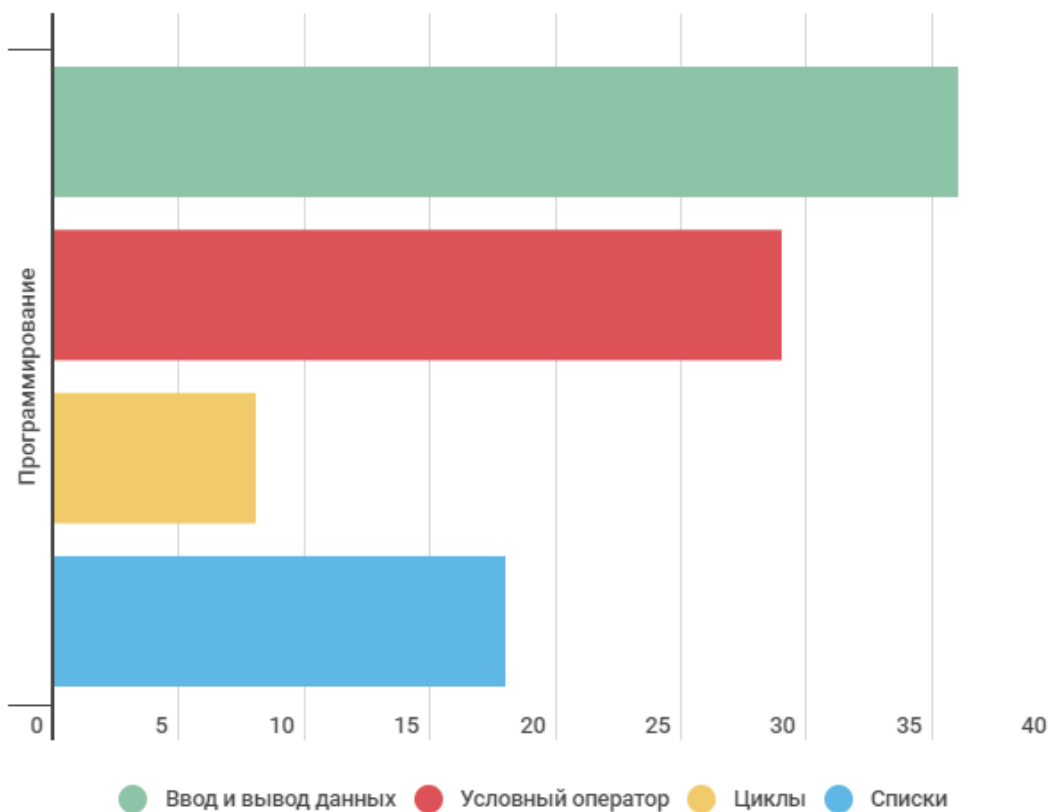


Рис. 2. Результаты по темам программирования

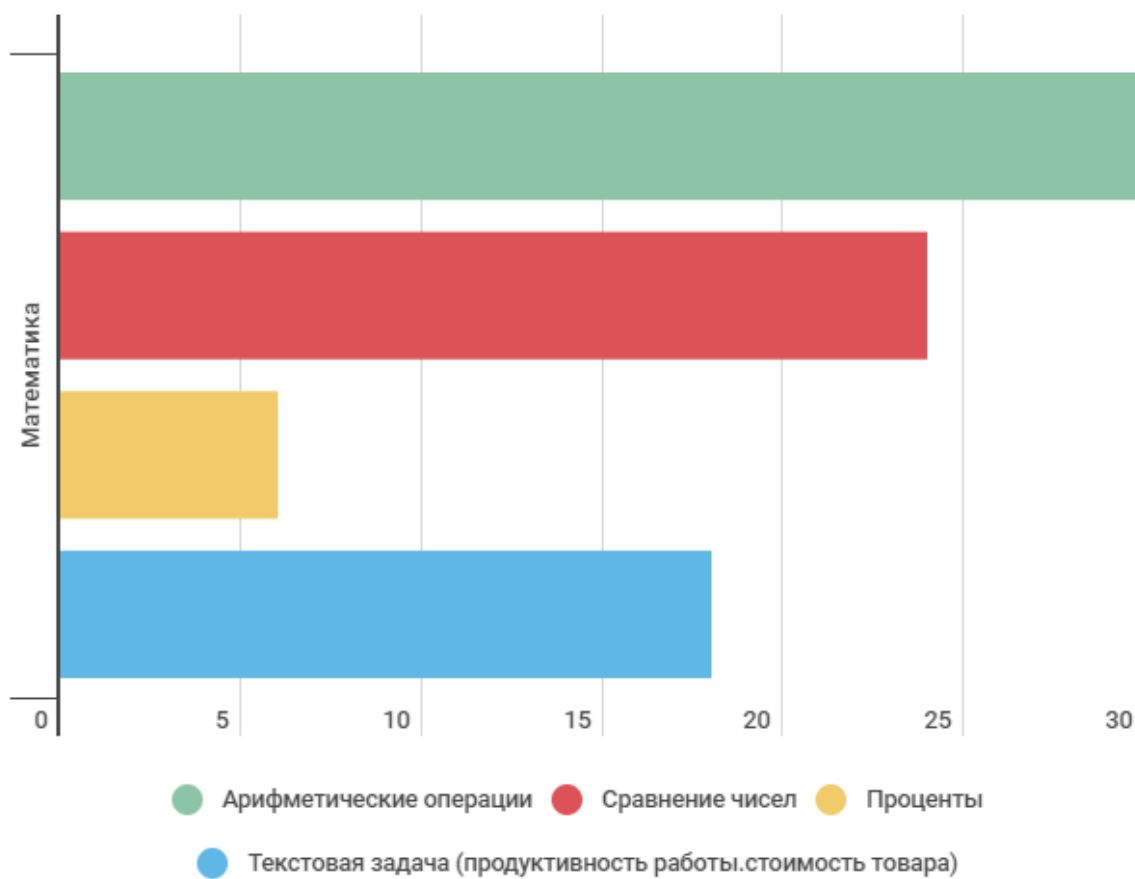


Рис. 3. Результаты по темам математики.

Подводя итог, акцентируем плюсы работы в приведенном выше формате. Бинарность занятий существенно экономит силы и время всех участников подготовки. Дистанционное сопровождение помогает при проведении дополнительных удаленных занятий, даже в других регионах. С помощью данного подхода преподаватель получает обширный материал для анализа основных затруднений учащихся и может модифицировать его под конкретные группы учащихся. Все это не гарантирует победу в статусных соревнованиях по дисциплинам, но точно способствует расширению знаний и навыков школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по математике. - [Электронный ресурс]. URL: <https://imc72.ru/content/30082018/1.pdf>
2. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по информатике. - [Электронный ресурс]. URL: <https://imc72.ru/content/30082018/5.pdf>
3. Кравцов С.С. Министр просвещения Сергей Кравцов о работе школ в условиях эпидемии (Газета "Коммерсантъ" №76/П от 27.04.2020, стр. 1). URL:<https://imc72.ru/content/30082018/5.pdf>
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 ноября 2013 г. N 1252 г. Москва "Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады

школьников". - [Электронный ресурс]. URL:
<https://rg.ru/2014/01/29/olimpiadi-dok.html>