

УТВЕРЖДЕНЫ

совместным совещанием
оргкомитета и председателей
экспертных комиссий по
направлениям
Всероссийского конкурса
научно-исследовательских и
проектных работ школьников
«Наука на Волге»
протокол № 1 от 02.09.2024 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по написанию научно-исследовательской работы
в рамках конкурса «Наука на Волге»
по направлению «Математика»

Методические рекомендации предназначены для учащихся 9-11 классов. На конкурс принимаются индивидуально выполненные исследовательские работы. Один участник направления может представить только одну работу.

Требования к конкурсной работе по данному направлению следующие.

1. Требования к работе.

На конкурс принимаются только самостоятельно выполненные работы. Если в работе обнаружен плагиат выше 35 %, она будет отклонена от участия в конкурсе. Предпочтение отдается работам исследовательского характера, содержащего новые (возможно, частные) результаты.

Структура работы должна соответствовать общепринятым требованиям. В частности, в работе должны присутствовать отправные теоретические положения с указанием ссылок на первоисточники, постановка задачи (задач), решение поставленных задач, выводы, список использованных источников.

2. Критерии оценки работы на отборочном этапе.

Эксперты оценивают *научную конкурсную работу* с учетом следующих моментов:

- Содержательность темы работы (тема может быть содержательна даже если работа не обладает высокой теоретической и/или практической значимостью, но постановка задачи нова и интересна, а для ее решения нужны методы, позволяющие расширить математический кругозор и повысить уровень математической культуры школьника).
- Полнота и качество обзора теоретической базы работы.
- Корректность решения поставленных задач и строгость его обоснования.
- Качество оформления работы.

Суммарно работа оценивается из 40-а баллов.

3. Заключительный этап.

Заключительный этап проходит в форме публичной очной защиты работы исследователем с применением презентации.

Победители/призеры определяются на заключительном этапе по совокупности баллов за отборочный этап и за защиту работы.

При оценке работы на заключительном этапе экспертная комиссия обращает внимание на следующее:

- Содержательность поставленной задачи.
- Новизна полученных результатов.
- Строгость и корректность обоснования результатов.
- Подача материала докладчиком и его математическая культура и качество ответов на вопросы.
- Качество оформления презентации.

Защита работы оценивается из 60-и баллов.

4. Некоторые рекомендации по выбору тематики математических работ.

Решение актуальной научной проблемы требует фундаментальной научной подготовки. У обычного, пусть даже подготовленного и заинтересованного, школьника такой подготовки нет. В то же время главным критерием при оценивании работы является ее научная новизна. В естественных науках обеспечить новизну за счет регионального компонента (например, используя стандартные методики описать флору, фауну или химический состав воды конкретного пруда). В математике такой возможности нет. Поэтому для обеспечения новизны разумно поставить задачу не являющуюся актуальной с точки зрения большой науки. Важно лишь, чтобы в процессе решения были задействованы подходы и механизмы, развивающие исследователя, готовящие его к решению более важных с теоретической и практической точки зрения задач.

Ниже приведены примеры таких тем. Непосредственно эти темы брать не нужно (исследования по ним уже состоялись и были успешно представлены на Всероссийских конкурсах).

Комбинаторика выпуклого многоугольника.

Задачи исследования:

1. Найти формулу для максимально возможного количества частей, на которые разбивается выпуклый четырехугольник своими диагоналями.
2. Выяснить, как влияют особенности порядка k (точки пересечения $k+2$ диагоналей на количество частей разбиения.
3. Выяснить, как зависит максимально возможное количество сторон многоугольника разбиения от числа сторон исходного многоугольника.
4. Исследовать все возможные случаи разбиений выпуклого семиугольника

и выпуклого восьмиугольника.

5. Найти асимптотику среднего количества сторон многоугольников разбиения при неограниченном росте числа сторон исходного многоугольника.

Диагонали выпуклых многогранников

Выяснить какое количество диагоналей может иметь выпуклый многогранник в зависимости от количества его вершин.

Исследование «полуквадратных» чисел.

Полуквадратным называется натуральное число, при приписывании которого к себе получается точный квадрат. Основные задачи: доказать, что для любого основания системы счисления существуют полуквадратные числа, и выяснить как зависит количество цифр в наименьшем полуквадратном числе от основания системы счисления.

5. Формальные требования к оформлению работы.

5.1. Правила оформления работы.

Работа оформляется в текстовом редакторе на страницах А4. Объем работы не ограничен, однако рекомендуется уложиться в 20 страниц.

Основной текст набирается 14 кеглем шрифтом с 1,5 межстрочным интервалом. Цвет текста – черный. Нежелательны курсив и выделение полужирным тоном. Нежелательны и переносы слов. Название глав/параграфов набираются 14 кеглем и выделяются полужирным шрифтом.

Поля по 2 см со всех сторон. Абзацный отступ 1,5 см. Выравнивание основного текста «по ширине».

Страницы должны быть пронумерованы по центру (номер на титульном листе проставлять не нужно).

Следует придерживаться следующей структуры:

- титульный лист;
- оглавление;
- обзор литературы (2-3 параграфа);
- материал и методы;
- результаты и их обсуждение (количество параграфов соответствуют количеству задач);
- выводы;
- список литературы.

На титульном листе указывают полное наименование представляемой организации (если работы была выполнена самостоятельно, вне организации, это пропускается), направление конкурса, тема работы (без кавычек, без слова «тема»), ФИО исследователя, класс, ФИО руководителя (при наличии), год участия в конкурсе (см. образец ниже).

Названия рисунков, таблиц, графиков и иного иллюстративного материала набираются курсивом 12 кеглем шрифтом Times New Roman с межстрочным интервалом 1,0. Текст таблиц так же набирается 12 кеглем. В таблицах

допускаются выделения цветом, фоном и т.д., для иллюстрации закономерностей. Весь иллюстративный материал должен быть пронумерован сквозной нумерацией согласно категории (рисунки, а это и диаграммы, и графики, и фотографии, и схемы – одной нумерацией, а таблицы – отдельной нумерацией. Например, рис. 1, рис.2, таблица 1, таблица 2 и т.д.). В тексте должны быть ссылки на весь используемый иллюстративный материал. В иллюстративный материал не стоит добавлять фотографии по типу «здесь был я». Весь материал, с которым исследователь считает необходимым ознакомить экспертов, но который не вошел в основную часть – выносится в приложения, объем которых не ограничен. Ссылки на приложения должны быть в тексте, а приложения пронумерованы сквозной нумерацией.

Список литературы можно оформить 12 кеглем (для экономии места) с 1,0 межстрочным интервалом. Список должен быть пронумерован в алфавитном порядке и в тексте работы должны быть ссылки на все источники. Требования к оформлению списка литературы должны соответствовать актуальному ГОСТу или можно взять за образец оформление списка литературы в любом из научных журналов. Главным должны быть четкие указания на автора, название материала и его источник. Если это статья из журнала – обязательно номер журнала и страницы. Список использованной литературы следует оформлять тщательно и не допускать небрежностей, т.к. он проверяется экспертами и при затруднительных вопросах, эксперты обязательно обращаются к источникам, которые приведены в работе.

5.2. Требования к файлу работы.

Работа представляет собой один файл формата PDF. Объем файла до 10 Мб.

6. Регистрация участников и загрузка работы.

6.1. Регистрация участников и прием работ на конкурс завершается 15 января ежегодно в 23-59 по московскому времени. Затем работы передаются на экспертизу.

6.2. Итоги отборочного этапа подводятся в течение двух месяцев, о чем издается соответствующий приказ. Участники, прошедшие отборочный этап (набравшие 25 баллов из 50) приглашаются на заключительный этап, который проходит в апреле (дата устанавливается ежегодно в период с 15 по 25 апреля) в г. Волгограде на базе технопарка ФБГОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

6.3. Регистрация участников проходит на сайте Мирознай на странице конкурса <https://miroznai.ru/node/1257>

Итоги конкурса подводятся на заключительном этапе и оформляются соответствующим приказом. Победители/призеры награждаются соответствующими дипломами и памятными подарками. Участники конкурса получают соответствующий сертификат участника. Как в дипломе победителя/призера, так и в сертификате участника указывается ФИО руководителя работы (при наличии).

Программой конкурса предусмотрены конкурсные мероприятия и культурно-просветительские мероприятия. Расходы за проезд и проживание возлагаются на направляющую сторону.

По всем вопросам можно написать Лецко Владимиру Александровичу на почту val-etc@yandex.ru. В теме письма рекомендуется указать «Наука на Волге. Математика».

Желаем успехов!