

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЕДИНСТВО»

Рассмотрено на педагогическом совете  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Протокол №4 от 31 мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Приказ №43 от 31 мая 2024 г. И.Н. Курина



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

# **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ в цифровой среде**

Углублённый уровень

Возраст обучающихся: 13-18 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Корнякова Юлия Анатольевна,  
Педагог дополнительного образования  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»

Вологда  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математический практикум в цифровой среде» является программой естественнонаучной направленности.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07 мая 2024 года № 309.
4. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.20 г. № 28).
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242.
11. Устав МУ ДО «ДЮЦ «Единство».

### **Актуальность программы**

Современный школьник живёт и общается в цифровой среде. В эпоху цифровой экономики в образовательных учреждениях любого типа должна быть создана цифровая образовательная среда.

При изучении математики важнее не только развитие способностей ребёнка и формирование математической и информационной культуры, но и подготовка к интеграции в высокотехнологичную среду, что соответствует задачам цифровой экономики.

*Математическая культура личности* – это система обретенных личностью *математических знаний, форм и методов математической деятельности*, а также способов их присвоения, которые, совершенствуясь в социокультурном процессе, оказывают влияние на структуру и внутренний мир личности.

*Информационная культура личности* – одна из составляющих общей культуры человека; совокупность информационного мировоззрения и системы знаний и

умений,обеспечивающих целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных информационных потребностей с использованием как традиционных,так и новых информационных технологий.

Математическая и информационная культура человека формируется, развивается в течение всей жизни, а мера её развития в человеке определяется в способности и возможности раскрыть свой творческий потенциал. Математика и информатика содержат большой потенциал креативности. Логико-познавательная деятельность, алгоритмизация процессов, структуризация информации, владение процессуальной математической речью, научное (дедуктивное) математическое мышление формируют большой спектр компетенций человека (содержательно-мировоззренческие, логико-познавательные, пространственно-синтезирующие, модельно-прикладные)<sup>1</sup>.

Овладеть математическими навыками, навыками работы в цифровой среде необходимо для будущей практической деятельности человека, для изучения смежных дисциплин, а также для продолжения образования.

Математические способности не выступают проекцией общекультурных интеллектуальных действий, изначально отсутствуют в субъектном опыте обучающихся. Закономерностью их внутреннего взращивания выступает рефлексия адекватных, целенаправленно формируемых базовых обобщенных математических умений: доказательства, вычислений, решения, исследования, представления, моделирования, системно-структурного анализа, что актуально для освоения цифровых технологий. Ключевым средством формирования внутренних личностных качеств познавательной математической деятельности и одним из ее итоговых результатов выступает субъектная математическая речь. В методологическом плане общего образования математическая речь - вид субъектной речи в учебной деятельности, специфический по классу идеальных объектов (понятий), логико-символической структуре организации, имеющий объективный характер представленности, форма межличностных коммуникаций обучающихся в учебной математической деятельности.

В эпоху цифровых технологий расширенное и углубленное изучение математики предусматривает использование интернет ресурсов; элементов цифровых технологий; формирование у обучающихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, связанные с математикой и цифровыми технологиями.

Углубленное изучение математики в цифровой среде предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Программа дает возможность школьникам учиться решать задачи, требующие нестандартного подхода, что будет способствовать развитию мыслительных операций, общему интеллектуальному развитию и успешному участию в различных математических конкурсах и олимпиадах.

Актуальным вопросом является развитие логического, латерального (творческого) мышления, стремления к научному познанию в процессе углубления и обогащения математических знаний, умений и навыков, их преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование личностного смысла усвоения знаний, формирование компетенций в области информационных и цифровых технологий.

## **Цель программы**

---

<sup>1</sup> Горбачев, В. И. Компетенции учебной математической деятельности уровня общего образования / В. И. Горбачев // Интеграция общего и профессионального математического образования стран европейского сотрудничества в контексте Болонского соглашения. – Брянск: Ладомир, 2014. – С. 96-105.

Развитие математической, информационной культуры обучающихся через расширение и обогащение знаний умений и навыков в области математики и работы в цифровой среде.

### **Задачи программы**

#### **Личностные**

1. Развивать личностный и социокультурный смысл усвоения математических знаний, умений и навыков, навыков работы в цифровой среде (познавательная и творческая активность, этика цифровых технологий, мировоззрение, смыслы, ценности).
2. Развивать математическую речь как форму межличностных коммуникаций обучающихся в учебной математической деятельности, в цифровой среде.

#### **Метапредметные**

1. Развивать навыки логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения.
2. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности как основу научного познания.

#### **Предметные**

1. Систематизировать и расширить имеющиеся у обучающихся знания, умения и навыки в области математики, используя интернет-ресурсы.
2. Научить решению нестандартных задач с помощью традиционных и нетрадиционных методов.
3. Формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубить знания об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.
4. Сформировать умения и навыки изучения математики в цифровой среде.

#### **Воспитательные**

1. Воспитывать аккуратность, дисциплинированность и изобретательность при выполнении учебных проектов.
2. Развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
3. Воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения.
4. Формировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы «Математический практикум в цифровой среде» от общеобразовательных базовых программ является направленность на углубление и обогащение знаний, умений и навыков в области математики и их интеграция с навыками работы в цифровой среде. В программу включен ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к школьным курсам алгебры и геометрии, расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям. Включены также разделы, которые в базовом общеобразовательном курсе не изучаются, но являются важными содержательными компонентами системы непрерывного математического образования. Усилена практическая творческая составляющая, рассматривается большое число задач, предлагаемых на турнирах и олимпиадах.

Программа предполагает использование ресурсов программ *Wolfram Alpha*, *Wolfram Mathematica*. Активное использование компьютерных программ *Microsoft Excel*, *Microsoft Word*, *Microsoft PowerPoint*.

В практической части программы используется *Euclidea*- это геометрические построения циркулем и линейкой в игровой форме. Предложено 120 задач возрастающей сложности. В отличие от чертежа на бумаге, в *Euclidea* построение можно двигать. Это

дает возможность наглядно изучить связи между элементами чертежа и проверить правильность решения задачи. В Euclidea базовыми инструментами являются линейка и циркуль. С их помощью обучающийся может провести прямую через две точки и построить окружность с заданным центром. В процессе игры учащиеся учатся строить биссектрису, перпендикуляр и другие объекты, которые будут автоматически добавлены к доступным инструментам. Использование новых инструментов экономит время и позволит не загромождать чертеж лишними линиями.

Для работы используются задачи с сайта [problems.ru](http://problems.ru). Это проект МНЦМО. Представлены задачи по логике и теории множеств, алгебре и арифметике, геометрии, комбинаторике, теории вероятности и статистике, математическому анализу, методам, информатике.

Для обучения по программе используются возможности образовательной платформы *Учи.ру*. С помощью платформы педагог имеет возможность реализовать цифровые форматы обучения, автоматизировать проверку самостоятельных работ. Обучающиеся – заниматься математикой. Учи.ру улучшает коммуникативную среду внутри платформы и расширяет возможности для продуктивного общения пользователей. Для этого на сайте появился внутренний чат, где педагог, ученики и родители смогут обсуждать задания, свои успехи и прогресс. В 2019/2020 учебном году платформа Учи.ру в партнерстве с ведущими вузами России планируют запуск бесплатных онлайн-олимпиад для учеников 1-11 классов.

- ✓ Педагог регистрируется на сайте Учи.ру ([uchi.ru](http://uchi.ru)), создает группы.
- ✓ Педагог распечатывает и раздает инструкции ученикам, с помощью которых ученики, а также родители заходят на платформу.
- ✓ Ученики приступают к занятиям на платформе.
- ✓ Педагог может видеть детальную статистику по каждому ученику в отдельности и всей группе в целом, а также выстраивать индивидуальную образовательную траекторию для каждого ребенка.
- ✓ Для использования Учи.ру достаточно иметь компьютер или планшет с современным браузером и выходом в интернет.

Задачи, предлагаемые в программе интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и дает им возможность проверить свои способности к математике.

Программа рассчитана на обучающихся среднего и высокого уровня подготовки, предполагает дифференцированный подход.

**Уровень программы:** углубленный.

**Адресат программы:** обучающиеся 13-18 лет, интересующиеся математикой, желающие научиться решать задачи повышенного уровня сложности и изучать математику в цифровой среде.

**Объем программы:** 72 часа.

**Срок освоения программы** –9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение календарного 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время.

**Формы обучения и виды занятий:** обучение очное, дистанционное. Виды занятий: лекции, практические занятия, работа в малых группах, олимпиады, турниры, интеллектуальные игры, работа с интернет - ресурсами, самостоятельная работа.

В рамках режима повышенной готовности, вызванного распространением эпидемий и вирусных инфекций, другими обстоятельствами, при которых группа обучающихся не может посещать занятия, возможно проведение занятий в дистанционном или частично дистанционном формате.

**Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий по 40 минут с перерывом 10 минут.

**Численность обучающихся** – 12-15 человек в группе.

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	0,5	1,5	вводная диагностика
2	Методы и инструменты научного познания	8	2,5	5,5	практические работы
3	Арифметический практикум	12	3	9	зачёт, практические работы
4	Алгебраический практикум	20	5	15	командная игра по алгебре, олимпиада
5	Геометрический практикум	18	3	15	зачёт, практические работы
6	Практикум по комбинаторике и теории вероятностей	10	2	8	зачёт, практические работы
7	Подведение итогов	2	0,5	1,5	математический бой
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>16,5</b>	<b>55,5</b>	

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

2 часа в неделю, 72 часа

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>1.Введение</b> Организационное занятие. Знакомство с курсом. Входная диагностика	2	0,5	1,5
	<b>2.Методы и инструменты научного познания</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>
2, 3	Компьютерные, цифровые, «сквозные» технологии, субтехнологии и Интернет-ресурсы как инструменты изучения математики. <i>П/р. Математическое моделирование. Работа в программе Wolfram Alpha</i>	4	1	3
4	Исследование, проектирование как виды познавательной деятельности. Методы научного познания. <i>П/р. Проектирование исследовательской работы</i>	2	1	1

	(замысел, идеи)			
5	Использование компьютерных технологий при работе над проектом, оформлении работы <i>П/р. Работа в программах Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint</i>	2	0,5	1,5
	<b>3. Арифметический практикум</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
6, 7	Углубление знаний о числах и их свойствах <i>П/р. Простые числа в WolframAlpha Как найти кратные и делители числа в WolframAlpha</i>	4	0,5	3,5
8	Системы счисления. История математики с WolframAlpha	2	1	1
9, 10	Задачи на проценты и части повышенной сложности (использование сайта problems.ru) <i>П/р. Решение задач на проценты в Microsoft Excel</i>	4	1	3
11	Обобщение по теме. <i>П/р. Математический турнир (работа на сайте Учи.ру)</i>	2	0,5	1,5
	<b>4. Алгебраический практикум</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
12, 13	Расширение возможностей действий с многочленами и дробно-рациональными выражениями. <i>П/р. Разложение дробно-рациональных выражений на элементарные дроби с Wolfram Alpha</i>	4	1	3
14, 15	Виды функций и их графики. <i>П/р. Нахождение точки пересечения графиков в Wolfram Alpha. Калькулятор графиков Wolfram Alpha</i>	4	1	3
16, 17	Задачи повышенной сложности практической направленности <i>П/р. Решение задач программы problems.ru</i>	4	1	3
18, 19	Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств. <i>П/р. Решение "буквенных" уравнений в Wolfram Alpha</i>	4	1	3
20	Решение олимпиадных задач по алгебре (дистанционно)	2	1	1
21	Олимпиада среди обучающихся в объединении «Математический практикум»	2	-	2
	<b>5. Геометрический практикум</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
22, 23	Исследование равенства и подобия треугольников. <i>П/р. Решение задач повышенного уровня сложности на применение подобия треугольников с сайта problems.ru</i>	4	0,5	3,5
24	<i>П/р. Исследовательская работа «Применение подобия в практической жизни»</i>	2	0,5	1,5

25	Многоугольники <i>П/р. Математические снежинки в Wolfram Alpha</i>	2	0,5	1,5
26, 27	Незнакомые свойства окружности <i>П/р. Решение задач на problems.ru</i>	4	1	3
28, 29	Виды олимпиадных задач по геометрии <i>П/р. Решение задач с применением программы euclidea.xyz</i>	4	0,5	3,5
30	<i>П/р. Решение олимпиадных задач по геометрии с сайта problems.ru</i>	2	-	2
	<b>6.Практикум по комбинаторике и теории вероятностей</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
31, 32	Комбинаторно-логические задачи и методы их решения. <i>П/р. Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения</i>	4	1	3
33, 34	Задачи на нахождение вероятности событий . <i>П/р. Решение задач. Эксперименты по теории вероятности в Wolfram Alpha: монеты, кубики, кости, карты</i>	4	1	3
35	<i>П/р. Решение олимпиадных задач с сайта problems.ru</i>	2	-	2
36	Подведение итогов	2	0,5	1,5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>16,5</b>	<b>55,5</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

### 1. Введение

Содержание программы. Инструктаж по технике безопасности.  
Практическая часть: входная диагностика.

### 2. Методы и инструменты научного познания

Компьютерные, цифровые, «сквозные» технологии, субтехнологии и Интернет-ресурсы как инструменты изучения математики. Обзор возможностей использования математических пакета программы. Работа в программе Wolfram Alpha.

1) *П/р. Математическое моделирование «Тест IQ» от MIT.*

Исследование как вид познавательной деятельности. Нучно-исследовательская работа. Научный аппарат научно-исследовательской работы: проблема, тема исследования, научная актуальность, цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, гипотеза исследования, методы научного познания. Основные приемы логического мышления: анализ, синтез, сравнение, классификация, систематизация, доказательство, обобщение. Латеральное мышление (lateral thinking) – как метод нестандартного подхода и решению задач. Методы, приемы, способы креативного мышления.

Проектирование. Проект. Виды и структура проекта. Этапы проектирования: концептуализация, целеполагание, планирование, деятельность, рефлексия. Использование компьютерных технологий при работе над проектом, оформлении работы

2) *П/р. Проектирование исследовательской работы (замысел, идеи).*



3) *П/р. Работа в программах Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.*

### 3. Арифметический практикум

Углубление знаний о числах и их свойствах. Числа и их свойства в задачах повышенной сложности. Системы счисления. Финансовые задачи на проценты.

Практическая часть:

- 1) *Простые числа в Wolfram Alpha.*
- 2) *Обработка рациональных методов вычислений в т. числе с применением программы Microsoft Excel.*
- 3) *Как найти кратные и делители числа в Wolfram Alpha.*
- 4) *История математики с Wolfram Alpha.*
- 5) *Решение задач на проценты повышенной сложности в Microsoft Excel.*
- 6) *Математический турнир (работа на сайте Учи.ру).*

### 4. Алгебраический практикум

Расширение возможностей действий многочленами и дробно-рациональными выражениями. Деление многочленов. Четность многочленов. Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Виды функций и их графики. Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств (с модулями, с параметрами, иррациональных). Решение уравнений высших степеней (метод замены переменной, разложение на множители). Задачи повышенной сложности практической направленности (на работу, на движение, на сплавы и смеси).

Практическая часть:

- 1) *Как разложить дробно-рациональное выражение на элементарные дроби в Wolfram Alpha.*
- 2) *Нахождение точки пересечения графиков в Wolfram Alpha.*
- 3) *Калькулятор графиков Wolfram Alpha.*
- 4) *Как найти точку пересечения двух прямых на плоскости в Wolfram Alpha.*
- 5) *Решение задач повышенной сложности практической направленности с программой problems.ru.*
- 6) *Решение "буквенных" уравнений в Wolfram Alpha.*
- 7) *Промежуточная аттестация в форме олимпиады среди обучающихся в объединении «Математический практикум» на платформе Учи.ру.*

### 5. Геометрический практикум

Исследование равенства и подобия треугольников. Задачи повышенного уровня сложности на применение подобия треугольников. Исследование соотношений в треугольнике. Многоугольники. Общие касательные к двум окружностям. Углы между хордами и секущими. Угол между касательной и хордой. Теорема о квадрате касательной. Характеристические свойства окружности. Дополнительное построение описанной окружности при решении задач.

Практическая часть:

- 1) *Решение задач повышенного уровня сложности на применение подобия треугольников с сайта [problems.ru](http://problems.ru)*
- 2) *Работа в программе Wolfram Alpha. Математические снежинки в Wolfram Alpha*
- 3) *Исследовательская работа «Применение подобия в практической жизни».*
- 4) *Решение задач с применением программы euclidea.xyz*

5) *Решение олимпиадных задач по геометрии с сайта problems.ru*

### **6. Практикум по комбинаторике и теории вероятностей**

Комбинаторно-логические задачи и методы их решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением). Метод таблиц при решении логических задач. Круги Эйлера. Достоверные, невозможные и случайные события. Вероятность. Подсчет вероятности. Событие (случайное, достоверное, невозможное). Противоположные события. Несовместные события. Произведение вероятностей.

Практическая часть:

- 1) *Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения.*
- 2) *Эксперименты по теории вероятностей в Wolfram Alpha: монеты, кубики, кости, карты.*
- 3) *Решение олимпиадных задач с сайта problems.ru*

### **Подведение итогов**

*Итоговый контроль.*

*Математический бой.*

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные результаты освоения программы:*

- понимание личностного и социокультурного смысла усвоения новых знаний (познавательная и творческая активность, мировоззрение, этика цифровых технологий, смыслы, ценности, убеждения, профориентация), готовность и способность к самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию;
- коммуникативная культура общения в цифровой среде, умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, в творческом объединении, навыки сотрудничества со сверстниками в образовательной деятельности.

*Метапредметные результаты:*

- овладение навыками логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- овладение навыками проектно-исследовательской деятельности как основы научного познания.

*Предметные результаты:*

- систематизация, расширение и обогащение имеющихся у обучающихся знаний, умений, навыков в области математики;
- умение решать нестандартные задачи с применением разных методов;
- способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение навыков изучения математики в цифровой среде: *программы Wolfram Alpha, Wolfram Mathematica, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Euclidea.сайтproblems.ru, образовательная платформа Учи.ру.*

*Воспитательные результаты:*

- повышение уровня аккуратности, дисциплинированности и изобретательности при выполнении учебных проектов;
- овладение навыками коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- понимание и применение на практике этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности.

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### *Материально-технические условия*

Для успешной реализации программы необходимы: помещения, удовлетворяющие требования к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, кабинет математики, компьютеры (10), принтер и ксерокс для работы педагогов, телефон с выходом на межгород, Интернет, электронная почта, мультимедийная установка.

#### *Кадровое обеспечение*

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, в качестве которых могут привлекаться преподаватели и аспиранты Вологодского государственного университета, научные сотрудники Научного центра РАН, учителя первой и высшей квалификационной категории.

#### *Информационное обеспечение*

Предмет	Адрес Интернет-ресурса	Примечания
Все	<a href="http://olimpiada.ru/">http://olimpiada.ru/</a>	Сайт МИОО: документация по проведению всех олимпиад, графики проведения
Все	<a href="http://olymp.mioo.ru/">http://olymp.mioo.ru/</a>	Сайт МИОО: подготовка обучающихся к олимпиадам по всем предметам
Математика	<a href="http://www.zaba.ru/">http://www.zaba.ru/</a>	Задания зарубежных национальных олимпиад
Математика	<a href="http://www.develop-kinder.com/client/forumsuhoi/zadachi-all-10.html">http://www.develop-kinder.com/client/forumsuhoi/zadachi-all-10.html</a>	Задания интернет-олимпиады «Сократ»
Математика	<a href="http://www.math-online.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html">http://www.math-online.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html</a>	Как готовиться к олимпиадам. Нестандартные математические задачи на логику и смекалку.
Математика	<a href="http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html">http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html</a>	Коллекция ссылок на сайты с олимпиадными задачами
Математика	<a href="http://intelmath.narod.ru/problems.html">http://intelmath.narod.ru/problems.html</a>	Задачи различных математических олимпиад, в т.ч. открытых
Математика	<a href="http://kiloherz.ru/problems">http://kiloherz.ru/problems</a>	Подготовка к олимпиадам. Межвузовские олимпиады
Математика	<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/ruubr/1040fa23-ac04-b94b-4a41-bd93fbf0d55a/">http://school-collection.edu.ru/catalog/ruubr/1040fa23-ac04-b94b-4a41-bd93fbf0d55a/</a>	Олимпиадные задачи по всем разделам математики
Математика	<a href="http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm">http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm</a>	Все задачи Всесоюзных олимпиад

<http://reshuege.ru/> ,<http://alexlarin.net/>

## ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола.

По окончании каждой темы проводятся зачёты, турниры, олимпиады, математические бои. Их цель – в соревновательной игровой форме определить уровень освоения знаний, закрепить пройденный материал. В середине и конце года проводятся промежуточный и итоговый контроль. Промежуточный контроль проводится в форме олимпиады, итоговый – в форме математического боя.

При определении рейтинга учитывается участие обучающихся в математических олимпиадах разного уровня, что является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления.

Два раза в год в ходе промежуточного и итогового контроля осуществляется мониторинг результатов обучения и личностного развития в ходе освоения дополнительной общеразвивающей программы.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Системный мониторинг результативности обучения по программе

Ожидаемый результат	Критерии	Методы отслеживания
Знания, умения в рамках содержания программы	Количество обучающихся, успешно освоивших содержание программы	Наблюдение в процессе обучения, результаты проведенных аттестаций
Владение алгоритмами решения задач повышенной сложности, нестандартных и олимпиадных задач	Успешное участие в олимпиадах по математике областного, городского уровня, среди обучающихся в ДЮЦ «Единство»	Результаты проведения математических олимпиад
Владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами	Количество обучающихся, овладевших научной терминологией, методами и приёмами по окончании курса	Анализ устных и письменных рассуждений
Умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, объединением	Наличие и адекватность распределения ролей в коллективе в ходе совместного решения проблем. Рост количества друзей среди членов кружка	Наблюдение Беседа Эксперимент
Готовность и способность к самообразованию	Качество усвоения самостоятельно изученного материала	Проверка работы педагогом
Умение применять знания в смежных с математикой областях деятельности	Корреляция между успешностью дополнительных занятий математикой и успешностью занятия другими естественнонаучными дисциплинами	Успеваемость по физике и химии. Беседа с детьми и родителями
Умение работать в цифровой среде, использовать средства информационных и	Количество обучающихся, умеющих применять информационные технологии	Наблюдение Беседа

коммуникационных технологий		
Овладение приемами и методами проектно-исследовательской деятельности	Количество человек, владеющих приемами проектно-исследовательской деятельности. Осуществление исследовательской деятельности	Результаты опроса обучающихся. Участие в городской научно-практической конференции «Мир науки», в школьных конференциях

### Карта личностного развития учащегося в процессе освоения программы

(заполняет педагог как дневник наблюдений)

Ф.И. ученика \_\_\_\_\_

Показатели (оцениваемые параметры)	Первое полугодие	Второе полугодие
Познавательная активность		
Умение работать в команде		
Умение выступать перед аудиторией		
Уровень развития мышления (психодиагностика)		
Креативность		
Работа с источниками информации		
Работа в программе <i>Wolfram Alpha</i>		
Работа в программе <i>Microsoft Excel</i>		
Работа в программе <i>Microsoft PowerPoint</i>		
Работа в программе <i>Microsoft Word</i>		
Самостоятельность в решении задач		
Самостоятельность в проектно-исследовательской деятельности		
Участие в соревнованиях (мат. бои, олимпиады, турниры, конференции и др.)		

### Примерные образцы заданий для итогового контроля обучающихся

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.
2. Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 10. Окружность радиуса 7,5 с центром вне этого треугольника касается продолжения боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$  в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .
3. Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1458. Приведите ровно один пример такого числа.
4. В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:  
 1) за 3 золотых монеты получить 4 серебряных и одну медную;  
 2) за 6 серебряных монет получить 4 золотых и одну медную.  
 У Николы были только серебряные монеты. После посещения обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 35 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николы?

5. В корзине лежат 30 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 12 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 20 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

### Критерии оценки выполнения задания

Составляется вариант из 5 заданий повышенной сложности. Решение каждой задачи оценивается от 0 до 4 баллов. Учащийся получает оценку «зачёт - отлично», если набирает от 15 до 20 баллов, оценку «зачёт-хорошо», если набирает 10-14 баллов, оценку «зачёт-удовлетворительно», если набирает 3-9 баллов, оценку «не зачёт», если набирает менее 3 баллов. Математический бой проходит во всех группах, занимающихся по программе «Математический практикум». По результатам проведения боя обучающиеся не только получают зачет, с занесением в протокол итоговой аттестации, но и грамоты за личные и групповые достижения.

Критерии выставления баллов за решение задачи 2:

Верно построен чертеж к задаче, ход решения не соответствует задаче – 1 балл,

Верно построен чертеж, верен ход решения, некоторые шаги решения ошибочны – 2 балла,

Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера – 3 балла,

Получен верный ответ, правильно объяснены все шаги – 4 балла.

### ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Особенностью программы является и компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:

I компонент - система дополнительного образования. Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математический практикум в цифровой среде».

Целью первого компонента является формирование образовательного пространства и реализация в рамках образовательной программы дополнительного образования детей задач воспитания. При реализации программы взрослые выступают в роли педагогов дополнительного образования, наставников, педагогов – психологов, мастеров, а дети и подростки - в роли обучающихся, наставников (в системе «ребенок – ребенок»). В зависимости от темы, формы организации занятий строится адекватная система отношений, определяются нормы поведения в образовательном пространстве: ученичество, сотворчество и т.п.

II компонент - система воспитательных мероприятий. Предназначение второго компонента - обеспечение создания воспитательного пространства, в котором реализуются проекты, мероприятия и акции по основным направлениям воспитательной деятельности с использованием разнообразных форм организации.

### Календарный план воспитательной работы

Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки
День знаний	беседа о важности приобретаемых знаний	первое занятие в группе
Неделя технического творчества	выставка технического творчества	ноябрь-декабрь

Новогодние и рождественские встречи	Конкурсно - развлекательная программа	декабрь
Городская научно-практическая конференция «Мир науки»	конференция (в соответствии с Положением)	январь-февраль
Научно-практическая конференция «Мир науки +»	конференция (в соответствии с Положением)	март-апрель
День Победы. Международная акция «Георгиевская ленточка»	беседа о значении события и роли СССР в победе над фашизмом	9 мая

### КАЛЕНДАРЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СОРЕВНОВАНИЙ

<i>Местный компонент</i>	
Городская накопительная олимпиада школьников по математике	в течение года
Городской турнир математических боёв	в течение года
Участие в товарищеских математических боях(область)	в течение года
Математические творческие объединения на базе школ и ДЮЦ «Единство»	в течение года
Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике	октябрь – ноябрь
Городской математический лагерь с дневным пребыванием на базе ДЮЦ «Единство» (подготовка к городской олимпиаде)	осенние каникулы
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике	ноябрь – декабрь
Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по математике	начало января
Региональный Северный математический турнир	февраль
<i>Всероссийская компонента</i>	
Южный математический турнир	сентябрь
Осенний тур турнира городов	2-я половина октября
Математический тест готовности к продолжению образования «Кенгуру выпускникам»	январь-февраль
Международный математический конкурс-игра «Кенгуру»	середина марта
Краснодарская летняя математическая школа	конец июня – начало июля

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

- В организации образовательного процесса основу взяты методические пособия:
- Маренич А.С., Маренич Е.Е.. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с
  - Ермаков С.В., Попов А.А. Дополнительное математическое образование как условие развития математической одарённости. -М.: Просвещение, 2007
  - Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. -М.: Просвещение, 1992,
  - Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Аналогия в задачах (Укрупнения дидактических единиц во внеклассной работе по математике). -Элиста: Калмиздат, 1989,
  - Эрдниев О.П. От задачи к задаче — по аналогии/Развитие математического мышления/

– Под редакцией П.М.Эрдниева. -М.:АО «СТОЛЕТИЕ», 1998,

Программа предполагает использование Интернет-ресурсов: программы Wolfram Alpha, Wolfram Mathematica. Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Euclidea, сайт [problems.ru](http://problems.ru), образовательная платформа Учи.ру.

Программа предполагает использование ресурсов программ Wolfram Alpha, Wolfram Mathematica. Активное использование компьютерных программ Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint.

Euclidea - это геометрические построения циркулем и линейкой в игровой форме. Предложено 120 задач возрастающей сложности. В отличие от чертежа на бумаге, в Euclidea построение можно двигать. Это дает возможность наглядно изучить связи между элементами чертежа и проверить правильность решения задачи. В Euclidea базовыми инструментами являются линейка и циркуль. С их помощью обучающийся может провести прямую через две точки и построить окружность с заданным центром. В процессе игры учащиеся учатся строить биссектрису, перпендикуляр и другие объекты, которые будут автоматически добавлены к доступным инструментам. Использование новых инструментов экономит время и позволит не загромождать чертеж лишними линиями.

Для работы используются задачи с сайта [problems.ru](http://problems.ru). Это проект МНЦМО. Представлены задачи по логике и теории множеств, алгебре и арифметике, геометрии, комбинаторике, теории вероятности и статистике, математическому анализу, методам, информатике.

Для обучения по программе используются возможности образовательной платформы Учи.ру.

Euclidea - это геометрические построения циркулем и линейкой в игровой форме.

Дополнительное математическое образование рассматривается как условие развития математической одаренности. Математическая одаренность – это компетентностная характеристика ребёнка, основанная одновременно на актуализации сообразных возрасту форм продуктивной деятельности разворачиванию этой деятельности на основе структуры профессиональных математических задач.

При разработке программы за основу взят *содержательно-теоретический подход*, основанный на интерпретации задачи не только как дидактической единицы, позволяющей выстроить процесс освоения и понимания математики одновременно как знания о специфических идеальных объектах и формальных системах высказываний и как способа появления и применения этого знания в практической деятельности. Этот подход предполагает исследование задач как основного объекта математического мышления — условий их разрешимости, методов оценки эффективности решения, конструирования частных алгоритмов и оценки их результатов.

В основе реализации программы лежит системно-деятельностный подход, который среди множества планируемых результатов предполагает: развитие личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых. Основная идея его состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Обучающиеся их «открывают» сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности, а задача педагога – организовать исследовательскую работу в процессе решения математических нестандартных задач.

В процессе реализации программы используются разные технологии:

*технология проблемного обучения*, которая предполагает создание проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;



*технология уровневой дифференциации* позволяет организовывать дифференцированный подход в обучении с учетом индивидуальных особенностей обучающихся;

*игровая технология* развивает познавательную активность обучающихся, их творческие и коммуникативные способности, развивает лидерские качества;

*метод проектов (проектных задач)*, в которых через набор определенных заданий задается система учебных действий, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в результате («продукта»). Реализуя проекты, обучающиеся проводят исследования, осваивая методологию проектно-исследовательской деятельности.

*ИКТ-технологии* применяются в самых разных целях: как инструмент обучения, как средство для создания информационно-методических материалов (конспектов, методических разработок и пр.), и как средство обеспечения наглядности (презентации), и как средство обработки информации (текстовой, статистической информации для обработки анкет, построения диаграмм, графиков при исследовании динамики тех или иных процессов), и как средство коммуникации (электронная почта, группа в Контакте, чаты и т.п.). Информационные технологии позволяют обновить и разнообразить формы работы с обучающимися, сделать их творческими; упростить процесс общения с учениками и их родителями.

Для подготовки к участию в олимпиадах, конкурсах и решения конкретные проблем учащегося используются *технологии индивидуального образовательного маршрута, педагогической поддержки*.

Программа предполагает индивидуальный подход к обучающимся, корректное выстраивание образовательной траектории развития, помощь в самоопределении. Любой образовательный процесс обязательно включает в себя *воспитательный аспект*. Ученики, способные решать нетрадиционные задачи, зачастую обладают завышенным самомнением и низкой степенью социализации. Это необходимо учитывать и стараться максимально корректировать негативные стороны характера обучающихся.

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола, который является наиболее адекватным средством, поддерживающим деятельностный подход к учебному процессу во всех звеньях: потребность - мотивы - цель - условия - средства - действия - операции. Рейтинговая система отбора помогает организовать деятельность обучающихся так, чтобы оптимально использовать индивидуальные качества личности. Это достигается путем резкого расширения поля возможных учебных действий учащегося, предложенной ему возможности выбора, осуществления собственной стратегии деятельности при изучении конкретной темы.

*Основные принципы рейтинговой системы:*

- независимость от характера межличностных отношений педагога и ученика;
- незнание не наказывается, стимулируется только прогресс в знаниях (исключен элемент страха);
- обучающиеся сами выбирают стратегию своей деятельности;
- весовые оценки предполагаемой деятельности заранее определены, то есть между педагогом и учеником заключается контракт: педагог, с одной стороны, обязуется обеспечить ученика разнообразной деятельностью, направленной на достижение глобальной цели, а учащийся, с другой стороны, обязуется участвовать в этой деятельности так, чтобы можно было бы определить его рейтинг по заранее подготовленному алгоритму;
- при достижении определенной рейтинговой суммы учащийся может претендовать на участие в олимпиадах, турнирах, фестивалях разных уровней.

*Система мотивирования обучающихся к активной деятельности*

- Рейтинговая система оценки достижений.

- Возможность работать в цифровой среде.
- Нетрадиционные формы проведения занятий (интеллектуальные игры, бои, олимпиады, турниры и т.п.).
- Возможности подготовки поступления в ВУЗ, успешной сдачи экзамена по математике, профориентации.
- Система поощрений (грамоты, дипломы, участие в Следе, турнирах, пополнение портфолио и др.).

Программа предполагает выбор определённых задач для решения.

*Задача повышенной сложности.* Требуется нестандартного применения известных способов или узнавания условий их применения.

*Олимпиадная задача.* Требуется композиции известных способов, часто с обращением к разным разделам математики, и комбинации общих методов с неформальными схемами, такими, как полный перебор вариантов.

*Задача с неопределёнными параметрами.* Задача решается через интуитивную догадку и логическое обоснование вывода на основе заданных условий. Может моделировать известную историческую задачу, демонстрирующую красоту математики.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад.-М.:Просвещение, 1995.-46с.
2. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков: Пособие для учителей. -М.: Просвещение, 1971.- 462 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки.- Киров:"Аса", 1994.-272 с.
5. Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
6. Злотин С. Новое соревнование «Математический биатлон» //Математика. 2006.-№15 .- с 25-26
7. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи.-М.: МЦНМО, 2004. -96 с.
8. Коршунова О.Р., Луцкекина О.Б.Марафон 2005//Математика. -2005.-№8.-с.2-5
9. Лешан А.А.Сборник задач московских математических олимпиад.-М.:Просвещение, 1965.-265 с.
10. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
11. Маренич А.С., Маренич Е.Е.. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
12. Математика: Интеллектуальные марафоны, турниры, бои: 5-11 класс:Книга для учителя. М.:Первое сентября, 2003. 256 с.
13. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с. 34
14. Мерзляков А.С. Математика. Факультативный курс. Ижевск, 2002. 318 стр.
15. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
16. Савельев В. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
17. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
18. Смирнов А.И. Олимпиадная математика //Сборник задач. ДЮЦ «Единство», 2016.

19. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. М.:Просвещение, 2002. 207 стр.
20. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.
21. Шуба М.Ю.Занимательные задания в обучении математике:Книга для учителя.- М.:Просвещение, 1995.-222 с.
22. Щетников А. Похвальное слово Пифагору//Математика.-2006.-№19-с.21-22
23. Яценко И.В. Приглашение на математический праздник.- М.:МЦНМО, 2005.-104 с.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Акимова С. Занимательная математика.- Санкт-Петербург: Тригон, 1997.-608 с.
2. Бахтина Т. П. Математикакон 7: Готовимся к олимпиадам, турнирам и математическим боям: Пособие для обучающихся общеобразовательных школ, гимназий.- Мн.:Аверсэв, 2004.-253 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Игнатьев Е.И.В царстве смекалки.- М.:Наука, 1982.-265 с.
5. Лешан А.А. Сборник задач московских математических олимпиад.- М.: Просвещение, 1965.-265 с.
6. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
7. Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Лучшие задачи на смекалку.-М.: Научно-технический центр «Университетский» : АСТ-ПРЕСС, 1999-304 с.
8. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. Старинные занимательные задачи.-М.: Дрофа, 2002.-176 с.
9. Шарыгин И. Математический винегрет.- М.:Орион, 1991.-106с.

### Интернет-ресурсы

<https://www.mccme.ru/free-books/>

<https://sites.google.com/site/prasolovskacatmoiknigi/>

[http://kvant.mccme.ru/oblozhka\\_djvu.htm](http://kvant.mccme.ru/oblozhka_djvu.htm)

<http://kvant.mccme.ru/key.htm>

[http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus)

### Алгоритмизация

<https://www.coursera.org/learn/algorithmizacija-vychislenij> — курс по алгоритмизации вычислений

### Наука о данных (Data Science)

<https://www.coursera.org/specializations/machine-learningdata-analysis> — набор курсов по анализу данных

### Математика

<https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python> — курс математики, включающий основы математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики



## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название программы \_\_\_\_\_ «Математический практикум в цифровой среде» \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

Учебный год \_\_\_\_\_

Продолжительность обучения \_\_\_\_\_ 9 месяцев \_\_\_\_\_

Количество часов в год \_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_

Количество учебных недель \_\_\_\_\_ 36 \_\_\_\_\_

Количество часов в неделю \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

№ группы \_\_\_\_\_

Расписание занятий:

Праздничные дни

1,2,3,4,5,6,7,8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Промежуточный контроль декабрь

Итоговый контроль май

Дата	№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
04.09	1	<b>1.Введение</b> Организационное занятие. Знакомство с курсом. Входная диагностика	2	0,5	1,5
		<b>2.Методы и инструменты научного познания</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>
11, 18.09	2, 3	Компьютерные, цифровые, «сквозные» технологии, субтехнологии и Интернет-ресурсы как инструменты изучения математики. <i>П/р. Математическое моделирование. Работа в программе Wolfram Alpha</i>	4	1	3
25.09	4	Исследование, проектирование как виды познавательной деятельности. Методы научного познания. <i>П/р. Проектирование исследовательской работы (замысел, идеи)</i>	2	1	1
02.10	5	Использование компьютерных технологий при работе над проектом, оформлении работы <i>П/р. Работа в программах Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint</i>	2	0,5	1,5
		<b>3.Арифметический практикум</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
09, 16.10	6, 7	Углубление знаний о числах и их свойствах <i>П/р. Простые числа в Wolfram Alpha</i> <i>Как найти кратные и делители числа в Wolfram Alpha</i>	4	0,5	3,5
23.10	8	Системы счисления. История математики с Wolfram Alpha	2	1	1
30.10, 06.11	9, 10	Задачи на проценты и части повышенной сложности (использование сайта problems.ru) <i>П/р. Решение задач на проценты</i> <i>В Microsoft Excel</i>	4	1	3
13.11	11	Обобщение по теме. <i>П/р. Математический турнир (работа на сайте Учи.ру)</i>	2	0,5	1,5

		<b>4.Алгебраический практикум</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
20, 27.11	12, 13	Расширение возможностей действий с многочленами и дробно-рациональными выражениями. <i>П/р. Разложение дробно-рациональных выражений на элементарные дроби с Wolfram Alpha</i>	4	1	3
04, 11.12	14, 15	Виды функций и их графики. <i>П/р.Нахождение точки пересечения графиков в Wolfram Alpha. Калькулятор графиков Wolfram Alpha</i>	4	1	3
18, 25.12	16, 17	Задачи повышенной сложности практической направленности. Промежуточный контроль. <i>П/р. Решение задач программы problems.ru</i>	4	1	3
15, 22.01	18, 19	Сравнение разных подходов к решению уравнений и неравенств. <i>П/р. Решение "буквенных" уравнений в Wolfram Alpha</i>	4	1	3
29.01	20	Решение олимпиадных задач по алгебре (дистанционно)	2	1	1
05.02	21	<i>Олимпиада среди обучающихся в объединении «Математический практикум» на платформе Учи.ру</i>	2	-	2
		<b>6. Геометрический практикум</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
12, 19.02	22, 23	Исследование равенства и подобия треугольников. <i>П/р. Решение задач повышенного уровня сложности на применение подобия треугольников с сайта <a href="http://problems.ru">problems.ru</a></i>	4	0,5	3,5
26.02	24	<i>П/р. Исследовательская работа «Применение подобия в практической жизни»</i>	2	0,5	1,5
04.03	25	Многоугольники <i>П/р. Математические снежинки в Wolfram Alpha</i>	2	0,5	1,5
11, 18.03	26, 27	Незнакомые свойства окружности <i>П/р. Решение задач на <a href="http://problems.ru">problems.ru</a></i>	4	1	3
25.03, 01.04	28, 29	Виды олимпиадных задач по геометрии <i>П/р. Решение задач с применением программы <a href="http://euclidea.xyz">euclidea.xyz</a></i>	4	0,5	3,5
08.04	30	<i>П/р. Решение олимпиадных задач по геометрии с сайта <a href="http://problems.ru">problems.ru</a></i>	2	-	2
		<b>6.Практикум по комбинаторике и теории вероятностей</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
15, 22.04	31, 32	Комбинаторно-логические задачи и методы их решения. <i>П/р. Исследование комбинаторно-логических задач и методов их решения</i>	4	1	3
29.04, 06.05	33, 34	Задачи на нахождение вероятности событий . <i>П/р. Решение задач. Эксперименты по теории вероятности в Wolfram  Alpha: монеты, кубики,</i>	4	1	3

		<i>кости, карты</i>			
13.05	35	<i>П/р. Решение олимпиадных задач с сайта problems.ru</i>	2	-	2
20.05	36	<i>Подведение итогов. Итоговый контроль</i>	2	0,5	1,5
		<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>16,5</b>	<b>55,5</b>