

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГИМНАЗИЯ № 144

ПРИНЯТА  
на заседании Методического совета  
МАОУ гимназии №144  
Протокол № 1 от «30» августа 2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Математический олимп - 11»**

**Возраст обучающихся:** 17-18 лет  
**Срок реализации:** 1 год

**Составитель:** Сафронович Т.Е.,  
учитель математики

Екатеринбург  
2022г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математический олимп - 11» (далее - программа) разработана в соответствии со следующими документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
5. 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»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».
12. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

13. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

14. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д «Об утверждении методических рекомендаций»

15. Изменения в Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях», утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец Молодежи» от 04.03.2022 г. № 219-д.

16. Устав МАОУ гимназии № 144.

17. Положение о правилах оказания платных образовательных и иных услуг.

**Актуальность** программы базируется на анализе запросов и пожеланий участников образовательного процесса: учащихся и родителей (законных представителей) обучающихся, современных требований модернизации образования, определенных Концепцией математического образования, и потенциале гимназии. Организация внеклассной работы способствует углублению знаний обучающихся, развитию их способностей, логического мышления, расширяет кругозор.

Актуальность определяется и возрастными особенностями. Учет особенностей возраста - отправная точка для конструирования курса «Математический олимп - 11». При реализации содержания программы учитываются и индивидуальные особенности и возможности, создаются условия для успешности каждого ученика.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Весь материал представлен в виде самостоятельных независимых модулей.

**Новизна программы** заключена в расширении содержания школьного курса математики за счет задач, выходящих за рамки программного материала. Предлагаемый курс содержит задачи, которые обеспечат более осознанное восприятие учебного материала. Творческие задания позволяют решать поставленные задачи и вызвать интерес у учащихся. Включенные в программу задания позволяют повышать образовательный уровень всех учащихся, так как каждый сможет работать в зоне своего ближайшего развития. Кроме того, в программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Наряду с этим в ней уделяется внимание использованию компьютеров и информационных технологий для усиления визуальной и экспериментальной составляющей обучения математике.

**Педагогическая целесообразность программы:**

- учет возрастных особенностей молодых людей 17 – 18 лет;

- обеспечение заинтересованности обучающегося в образовательной деятельности, как в части ее содержания, так и в части формы. Использование таких технологий, как:
  - технология совместной деятельности;
  - технология здоровьесбережения;
  - технологии дифференцированного (разноуровневого) обучения;
  - групповые технологии - обучение в сотрудничестве;
  - информационные;
  - технологии проблемного обучения,
  - технологии системно - деятельностного подхода.
- программа практико – ориентирована на ситуации, возникающие в реальной жизни; включает материал, создающий основу математической грамотности, необходимой как тем, кто станет учеными, инженерами, изобретателями, экономистами и будет решать принципиальные задачи, связанные с математикой, так и тем, для кого математика не станет сферой непосредственной профессиональной деятельности;
- программа ориентирована на учащихся, которым интересна как сама математика, так и процесс познания нового;
- проявление уважения и внимания к ученику, его деятельности, результатам его деятельности;
- забота о комфорте и сбережении здоровья учащихся в процессе обучения.

#### **Адресат:**

Программа предназначена для учащихся 17 – 18 лет;

#### **Режим занятий:**

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Общее количество часов в неделю – 1 час (с сентября по май включительно)

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу

Объем программы – 34 часа

**Форма реализации программы** – традиционная, линейная

**По уровню содержания:** базовая программа.

**Формы организации обучения** - очная, групповая.

**Форма аттестации** – не предусмотрена. После освоения обучающимися программы документ об обучении не выдается.

### **СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ**

- Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся.
- Педагогический анализ результатов защиты проектов.
- Проведение творческих открытых занятий групп «Математический олимп-11» (1 раз в год).  
Полученный результат отражается в документальной форме – аналитической справке по итогам мероприятий.

**Цель программы** - обеспечение условий для развития творческого потенциала обучающихся при решении задач повышенной сложности; расширение знаний по математике, выходящих за рамки школьной программы; воспитание понимания значимости математики.

### **Задачи**

1. Учебные - пробудить интерес к изучению математики. Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества. Развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условия для приобретения первоначального опыта математического моделирования. Формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.
2. Развивающие - способствовать всестороннему развитию личности:
  - развитию логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
  - развитию психических функций (внимание, память, мышление);
  - развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
  - формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.
3. Образовательные - овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни, а также как прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности. Создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.
4. Воспитательные - способствовать воспитанию положительных нравственных качеств личности: ответственного отношения к учебе и порученному делу, способности принимать самостоятельные решения.

**Направленность программы:** социально-педагогическая. Данная программа направлена на воспитание качеств личности, необходимых для успешной интеграции молодого человека в цифровое общество. Программа направлена на освоение алгоритмов и стратегий решения сложных и нестандартных задач по математике, способов деятельности. Обладает значительным образовательным, воспитательным и мотивационным потенциалом, имеет практическую направленность, позволяет заинтересовать обучающихся предметом, вовлечь их в серьезную самостоятельную исследовательскую работу.

**По уровню содержания:** программа базового уровня. Программа направлена на освоение определённого вида деятельности, углубление и развитие их интересов и навыков, расширение спектра специализированных занятий по математике; формирование устойчивой мотивации к выбранному виду деятельности; формирование специальных знаний и практических навыков, развитие творческих способностей подростка. В процессе обучения накапливаются базовые знания, умения и навыки, что способствует не только успешности обучения, но и создаёт возможности

освоения творческо-продуктивной, проектной и учебно-исследовательской деятельности.

**Возраст детей и сроки реализации программы.** Программа предназначена для учащихся 11 классов; рассчитана на 34 часа в год, 1 час в неделю (с сентября по май включительно). Длительность одного занятия – 40 минут.

**Форма организации деятельности** - очная, групповая.

### УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема модуля	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>1</b>	<b>Основы теории делимости чисел</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	
1.1.	Делимость натуральных чисел	1	1	2	наблюдение
1.2.	Признаки делимости	1	1	2	наблюдение
1.3.	Простые и составные числа	1	-	1	наблюдение
1.4.	Деление с остатком	0,5	1,5	2	наблюдение
1.5.	Наибольший общий делитель	0,5	1,5	2	наблюдение
1.6.	Наименьшее общее кратное	0,5	1,5	2	наблюдение
1.7.	Основная теорема арифметики	1,5	1,5	3	проверочная работа
<b>2</b>	<b>Диофантовы уравнения</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
2.1.	Диофантовы уравнения первой степени	1	2	3	наблюдение
2.2.	Нелинейные диофантовы уравнения	1	3	4	наблюдение
2.3.	Методы решения нелинейных диофантовых уравнений	2	2	4	наблюдение
<b>3</b>	<b>Задачи на целые числа в олимпиадах</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	наблюдение
	Итоговый урок		1	1	анализ проектов
	<b>ИТОГО</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

#### Модуль 1. Основы теории делимости чисел.

Теория чисел является одним из древнейших разделов математики. Она возникла как наука, изучающая свойства натуральных чисел. Понятия натурального числа и арифметических действий над ними являются одними из первых математических абстракций, имеющими важнейшее значение для математики, других наук и всей практической деятельности человечества.

Теоретический материал этого модуля в значительной степени содержится в курсе алгебры 7-9 классов. Наша цель – повторение, углубление и расширение представлений учащихся о действительных числах.

В первом модуле рассматриваются определения и простейшие свойства делимости натуральных чисел, признаки делимости. Особое внимание уделим операции деления, которая выполнима во множестве натуральных (и целых) чисел далеко не всегда. Без этой операции мы не могли бы сокращать дроби, находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное натуральных чисел, приводить дроби к общему знаменателю, выполнять различные упрощения алгебраических выражений. Именно поэтому вопросами делимости натуральных чисел математики занимаются давно и очень активно.

Повторяются понятия простых и составных чисел, так как они обладают многими интересными свойствами. Простые числа – это те элементы, из которых при помощи умножения строятся натуральные числа. Исследователей всегда интересовал вопрос о распределении простых чисел среди натуральных. Здесь рассматривается теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел, «решето Эратосфена», понятие о каноническом разложении натурального числа. Используя каноническое разложение числа на простые множители, можно выяснить вид любого делителя числа и подсчитать общее число его делителей, находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух и более целых чисел.

Рассматривается основная теорема арифметики.

Форма контроля: задачи для самостоятельного решения, проверочная работа.

## **Модуль 2. Диофантовы уравнения.**

Решение в целых числах алгебраических уравнений с целыми коэффициентами более чем с одним неизвестным представляет собой одну из труднейших и древнейших математических задач. Этими задачами занимались самые выдающиеся математики: Пифагор (VI в. до н.э.), Диофант (III в. н.э.), П.Ферма (XVII в.), Л.Эйлер (XVIII в.), Ж.Л.Лагранж (XVIII в.), П.Дирихле (XIX в.), К.Гаусс (XIX в.), П.Чебышев (XIX в.) и многие другие.

В 1970 году ленинградский математик Юрий Владимирович Матиясевич доказал, что общего способа решения быть не может, не существует единого алгоритма, позволяющего за конечное число шагов решать в целых числах произвольные диофантовы уравнения. Поэтому мы должны для каждого уравнения выбирать собственный метод решения. Существует более 10 методов, в основе которых лежат определения и свойства делимости чисел. Теоретический интерес к уравнениям в целых числах достаточно велик, так как они тесно связаны со многими проблемами теории чисел.

Диофантовы уравнения – это уравнения с несколькими неизвестными, решения которых ищутся в целых числах. Подобные уравнения возникают в некоторых задачах математики, физики, экономики и т.д. Учащимся предлагаются для решения задача Л. Эйлера, задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи), задачи из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого. Рассматриваются три способа решения уравнения первой степени: алгоритм Евклида, цепные дроби и метод рассеивания.

Форма контроля: задачи для самостоятельного решения, проверочная работа.

## **Модуль 3. Задачи на целые числа.**

Данных заданий, как правило, нет ни в одном школьном учебнике математики. В этом разделе мы предлагаем разбор серии задач непосредственно связанных с целыми

числами. Банк этих задач постоянно пополняется; учитель может менять программу, реагируя на интерес данной группы учеников и каждого в отдельности.

Форма контроля: задачи для самостоятельного решения, проверочная работа.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные результаты**

1. Будут сформированы навыки адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире.
2. Будут развиваться мотивы учебной деятельности, и формироваться личностный смысл учения, познавательный интерес, повышение мотивации.
3. Будут развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций, отстаивать свою точку зрения.
4. Будет сформирована мотивация к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.
5. Будет сформирован опыт творческой деятельности.
6. Будет формироваться профессиональное, жизненное самоопределение.

### **Метапредметные результаты**

1. Учащиеся овладеют способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, искать средства её осуществления.
2. Будет формироваться целеустремленность и настойчивость в достижении целей, готовность к преодолению трудностей и жизненный оптимизм, преодоление импульсивности, непроизвольности, волевая саморегуляция.
3. Будет формироваться умение поставить и сформулировать проблему, анализировать объекты с целью выделения необходимых признаков; выдвижение гипотез и их обоснование; самостоятельное создание алгоритмов и способов деятельности при решении задач творческого и поискового характера.
4. Сформируют умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.
5. Освоят формы познавательной и личностной рефлексии.
6. Будут активно использовать средства ИКТ для решения математических и познавательных задач.
7. Смогут определять общие цели и пути их достижения; смогут договариваться о распределении функции и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное решение и решение других.

### **Предметные результаты**

1. Учащиеся овладеют различными методами решения сложных и нестандартных задач по математике;
2. освоят на более высоком уровне общие операции логического мышления: анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизацию и др., в результате решения соответствующих задач и упражнений, дополняющих основной материал курса;
3. научатся анализировать и обобщать полученные в результате изучения знания, использовать догадку, озарение, интуицию. Научатся некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач;
4. приобретут опыт проведения математических экспериментов, в том числе с



помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;

5. будут целенаправленно и осознанно развивать свои математические способности, на основе устойчивого интереса к предмету, сформированному в ходе получения ими дополнительной информации, основанной на последних достижениях науки.

### **Коммуникативно-речевая компетенция**

1. Распределение начальных действий и операций, заданных предметным условием совместной работы;
2. обмен способами действия, заданный необходимостью включения различных для участников моделей действия в качестве средства для получения продукта совместной работы;
3. взаимопонимание, определяющее для участников характер включения различных моделей действия в общий способ деятельности;
4. коммуникация (общение), обеспечивающая реализацию процессов распределения, обмена и взаимопонимания;
5. планирование общих способов работы, основанное на предвидении и определении участниками адекватных задаче условий протекания деятельности и построения соответствующих схем (планов работы);
6. рефлексия, обеспечивающая преодоление ограничений собственного действия относительно общей схемы деятельности.

### **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

<b>Дата начала обучения</b>	<b>Дата окончания обучения</b>	<b>Количество учебных недель</b>	<b>Количество учебных дней</b>	<b>Количество учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
1 сентября	31 мая	34	34	34	1 занятие по 1 часу в неделю
Каникулы 31 октября -6 ноября 31 декабря – 8 января 27 марта – 2 апреля					

### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Дополнительная литература

1. Бардушкин В.В., Кожухов И.Б., Прокофьев А.А., Фадеичева Т.П. Основы теории делимости чисел. Решение уравнений в целых числах. Факультативный курс. – М.: МГИЭТ (ТУ), 2003. – 224 с.
2. Вольфсон Г.И. и др. ЕГЭ 2013. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра/ Под ред. А.Л. Семенова и И.В. Ященко. – 3-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2013. – 80 с.
3. Галкин Е. В. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами: Учеб. пособие для учащихся 7–11 кл. – Челябинск: Взгляд, 2005. – 271 с.
4. Галкин В. Я., Сычугов Д.Ю., Хорошилова Е.В. Конкурсные задачи, основанные на теории чисел. – М., факультет ВМиК МГУ, 2002. – 180 с.
5. Генкин С. А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Киров, изд. «АСА», 2004. – 272 с.

б. Корянов А.Г., г. Брянск, Прокофьев А.А., г. Москва. Математика ЕГЭ 2011(типовые задания С6). Задачи на целые числа (от учебных задач до олимпиадных).

**Материально - техническое оснащение занятий:**

- Интерактивная доска.
- Ноутбук.

**Основная форма проведения занятия.** При выборе форм и методов работы учитываются возрастные психологические особенности обучающихся. В этом возрасте молодые люди проявляют повышенный интерес к своим способностям, к выбору своей будущей профессии. Отличаются познавательной и творческой активностью, пытаются самоутвердиться в жизни, создать условия для культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации, развития мотивации личности к познанию и творчеству. Поэтому выбор форм должен быть разнообразным.

- словесные: рассказ, беседа, лекция, дискуссия, диспут, выступления с докладами отчетами (на отчетные занятия можно приглашать учащихся, не входящих в данное объединение);
- наглядные: работа с интерактивной доской, презентации, таблицы, схемы, рисунки, плакаты, графики;
- практические: поисково-исследовательская деятельность, изготовление газет, плакатов, издание листовок, написание проектов, докладов, работа с учебными CD дисками и сетью Интернет.
- творческая деятельность, связанная с применением новых знаний и способов деятельности.

Преимущество комплексного занятия состоит в том, что отрабатываются необходимые навыки, развиваются психические функции, происходит подача нового и закрепление изученного материала на протяжении всего занятия, поскольку все части занятия тематически неразрывно связаны между собой. При этом создается благоприятная воспитательная среда.

Методика отслеживания результатов: наблюдение, участие в школьных и городских олимпиадах, научно-практических конференциях, различных конкурсах, оформление газет, написание докладов и рефератов, исследовательских проектов, участие во внеклассных математических мероприятиях.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКОВ**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.– 6-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 424 с.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) /А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. – 7-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2010. – 343 с.
3. Базылев Д. Ф. Справочное пособие по решению задач: диофантовы уравнения. – Мн.: НТЦ «АПИ», 1999. – 160с.
4. Пратусевич М.Я. и др. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С6. Арифметика и алгебра/Под ред. А.Л. Семенова и И.В.Яценко. – М.:МЦНМО, 2011. – 48 с.

5. Саржевский В.И. Применение теории делимости к решению неопределенных уравнений в целых числах. Лицей информационных технологий №1537.
6. Шевкин А. В. ЕГЭ. Математика. Задание С6 / А.В. Шевкин, Ю.О. Пукас. – М.: Издательство «Экзамен», 20011. –62с.
7. Шибасов Л. П. От единицы до бесконечности. – М.: Дрофа, 2004. -208 с.
8. [www.alexlarin.net](http://www.alexlarin.net) – сайт по оказанию информационной поддержки студентам и абитуриентам при подготовке к ЕГЭ, поступлению в ВУЗы и изучении различных разделов высшей математики.
9. <http://mathege.ru/or/ege/Main> – Математика ЕГЭ 2018 (открытый банк заданий).
10. <https://math-ege.sdangia.ru/>