

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №174  
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
ИМЕНИ И.К. БЕЛЕЦКОГО**

РАЗРАБОТАНА и ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга имени И.К. Белецкого.  
Протокол от «31» августа 2024 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы  
№ 174 Центрального района Санкт-  
Петербурга имени И.К. Белецкого  
\_\_\_\_\_ О.В. Финагина

Введено в действие с 02.09.2024 г.  
приказом от «02» сентября 2024 г. №1393/3

**Дополнительная  
общеразвивающая программа  
«Инженерная вертикаль 14+»  
Направленность: естественнонаучная**

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации: 1 год

**Разработчик:**  
Спирина Людмила Анатольевна,  
Педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
1.1. Основные характеристики программы .....	3
1.2. Направленность образовательной программы .....	3
1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы .....	3
1.4. Отличительные особенности данной программы (новизна) .....	4
1.5. Адресат программы .....	4
1.6. Объем и срок реализации .....	5
1.7. Цель программы .....	5
1.8. Задачи .....	5
1.9. Условия реализации программы .....	5
1.10. Методы обучения и их формы .....	6
1.11. Принципы .....	7
1.12. Ожидаемые результаты по итогам реализации дополнительной образовательной программы .....	7
1.13. Способы проверки результативности: .....	8
2. Организационно-педагогические условия реализации программы первого года обучения	9
2.1. Календарный учебный график первого года обучения .....	9
2.2. Задачи первого года обучения .....	9
2.3. Учебный план первого года обучения .....	9
2.4. Содержание первого года обучения .....	11
2.5. Планируемые результаты первого года обучения .....	12
3. Организационно-педагогические условия реализации программы второго года обучения	13
3.1. Календарный учебный график второго года обучения .....	13
3.2. Задачи второго года обучения .....	13
3.3. Учебный план второго года обучения .....	14
3.4. Содержание второго года обучения .....	16
3.5. Планируемые результаты второго года обучения .....	17
4. Методическо-техническое обеспечение .....	17
4.1. Методические материалы .....	17
4.2. Техническое обеспечение .....	17
5. Список литературы .....	18
5.1. Литература для учителя .....	18
5.2. Литература для детей .....	18

# **1. Пояснительная записка**

## **1.1. Основные характеристики программы**

Программа оформлена в соответствии с ФЗ от 29.12.12. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», Приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р), Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р), Уставом ГБОУ школы №174.

Дополнительная образовательная программа «Избранные вопросы математики» носит практико-ориентированный характер и направлена на предоставление возможности попробовать себя и оценить свои силы с точки зрения перспективы дальнейшего изучения математики в высших учебных заведениях.

## **1.2. Направленность образовательной программы**

Данная программа дополнительного образования детей имеет естественнонаучную направленность.

## **1.3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому человеку, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи расширенное и углубленное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно образом связанные с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Занятия курса призваны помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с тем, чтобы он смог сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубленного либо обычного изучения математики. Интерес и склонности учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. Учащиеся должны приобрести умения решать задачи более высокой сложности, точно и грамотно формулировать изученные теоретические положения и излагать собственные рассуждения при решении задач и доказательствах теорем, правильно пользоваться математической терминологией и символикой, применять рациональные приемы вычислений и тождественных

преобразований, использовать наиболее употребительные эвристические приемы и т.д.

В программу включены ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к курсу алгебры и начал анализа и расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям. Включены также самостоятельные разделы, которые в настоящее время не изучаются, но являются важными содержательными компонентами системы непрерывного математического образования.

Включение дополнительных вопросов преследует две цели:

- создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике;
- восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию расширенного и углубленного изучения необходимую целостность.

Расширенное и углубленное изучение математики предполагает наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, овладение основным программным материалом на более высоком уровне.

Для поддержания и развития интереса к предмету в программу включены занимательные задачи, сведения из истории математики.

#### **1.4. Отличительные особенности данной программы (новизна)**

1. Новизна данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений. Программа знакомит с «дискретной» математикой, т.е. областью математики, которая занимается изучением дискретных структур, к числу которых могут быть отнесены: теория множеств; теория графов; комбинаторика (отдельные главы).
2. Программа содержит знания, вызывающие познавательный интерес.
3. Программа содержит знания, необходимые для достижения запланированных в ней целей подготовки, включая методики организации занятий (педагогические технологии: развивающего обучения, критического мышления), способствующие социализации личности ученика.
4. В учебном материале программы допускается рассмотрение вопросов, не нашедших разрешения в процессе изучения темы во время урока. Основное требование – весь рассматриваемый материал должен носить научный характер.
5. Материал программы может применяться для различных групп школьников, что достигается обобщенностью включенных в него знаний.
6. Программа позволяет проиллюстрировать область применения предъявляемых знаний на примере решения задач прикладного характера.

#### **1.5. Адресат программы**

Дети 15-17 лет. В группы первого года обучения приходят обучающиеся, для которых приоритетным направлением дальнейшего образования будет математика.

В группе второго года обучения обучающиеся владеют начальными базовыми знаниями, закрепляют и совершенствуют свои умения в решении задач профильной математики.

## **1.6. Объем и срок реализации**

Программа рассчитана на 2 года обучения

1-ый и 2-ой год обучения занятия проводятся два раза в неделю по 1 часу, 72 часа в год.

## **1.7. Цель программы**

Создать условия для расширенного и углубленного изучения материала, удовлетворения познавательных интересов и развития способностей учащихся в соответствии с основными темами курса алгебры и начал анализа 10-11 классов.

## **1.8. Задачи**

### **образовательные:**

- формировать у учащихся сознательное и прочное овладение системой математических знаний, умений, навыков;
- обучать методам и приемам решения нестандартных задач, требующих применения высокой логической культуры и развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление;
- систематизировать, расширить и углубить знания по алгебре и началам анализа; детально расширить темы, недостаточно глубоко изучаемые в школьном курсе и, как правило, вызывающие затруднения у учащихся;
- обучать школьников применению полученных знаний при решении различных прикладных задач.

### **развивающие:**

- развивать самостоятельного и творческого мышления учащихся, активизация мыслительной деятельности в условиях ограниченного времени;
- развивать математические способности учащихся;
- способствовать вовлечению учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность.
- расширять кругозор учащихся через работу с дополнительным материалом, дополнительной литературой и самообразованием.

### **воспитательные:**

- формирование навыков и интереса к научной и исследовательской деятельности;
- воспитание эстетического восприятия учащимися красоты математических преобразований.

## **1.9. Условия реализации программы**

Условия набора в коллектив: обучение по программе осуществляется для всех желающих в возрасте от 15 до 17 лет.

Условия формирования групп: группа может быть как одновозрастной, так и разновозрастной. Допускается дополнительный набор обучающихся на второй год обучения на основе собеседования.

Количество учащихся в группе: 1 год обучения – не менее 15 человек, 2 год обучения – не менее 12 человек.

Общие требования к обстановке в кабинете: чистота, освещённость, проветриваемость кабинета.

Техническое и материальное обеспечение:

Для реализации программы по курсу «Избранные вопросы математики» необходимы следующие материально-технические условия:

- комплекты пособий для выполнения самостоятельных, тестовых и контрольных заданий;
- литература естественно-научного содержания;
- справочные пособия (математическая энциклопедия, справочники по математике);
- тематические таблицы;
- мультимедийные обучающие программы и электронные учебники;
- презентации по различным разделам курса математики;
- персональные компьютеры.

Техническое обеспечение:

- стул школьный, не регулируемый;
- интерактивная панель;
- магнитно-маркерная доска на рельсовом механизме;
- стул для учителя «Престиж», стол учителя.

### **1.10. Методы обучения и их формы**

Для реализации этой программы были выбраны методы работы, которые отвечают следующим требованиям:

- заставляют задуматься над обозначенной проблемой;
- позволяют детям сформулировать свое собственное мнение при выборе решения задачи и свободно его высказывать, выдвигать и обосновывая необходимость использования тех или иных методов;
- учат детей общаться друг с другом;
- создают атмосферу равноправия и уважения.

Это активные методы обучения, которые требуют творческого подхода к материалу и создают оптимальные условия для самостоятельной работы учащихся:

- работа в малых группах по рассмотрению отдельного вида заданий;
- творческие работы, которые предполагают самостоятельный поиск решения задач с использованием соответствующей литературы;
- творческие работы, которые предполагают самостоятельное составление заданий по теме и их варианты решения;
- индивидуально выполняемые задания по теме;
- обсуждение вариантов решения заданий, предложенных другими обучающимися.

Занятия проводятся в разнообразных формах, с использованием различных методов.

При реализации программы используются следующие:

формы проведения занятий: лекции, практическая работа, семинары;

формы деятельности учащихся на занятии: фронтальная, коллективная, групповая, индивидуальная.

### **1.11. Принципы**

Занятия построены на основных педагогических принципах:

- доступности (от простого, к сложному);
- систематичности и последовательности;
- дифференцированного подхода к учащимся;
- гибкости и динамичности раздела в программе, обеспечивающего разностороннее, свободное и творческое развитие учащихся;
- учет требований гигиены и охраны труда;
- учет возможностей, интересов и способностей учащихся;
- принцип разнообразия форм обучения;
- принцип учёта индивидуальных особенностей учащихся.

### **1.12. Ожидаемые результаты по итогам реализации дополнительной образовательной программы**

В результате изучения данного курса учащиеся должны знать:

- основные приемы решений рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств и их систем;
- правила преобразований выражений, графиков функций;
- способы решения текстовых и других задач;
- четко основные определения, формулы и свойства;

уметь:

- выполнять тождественные преобразования рациональных, логарифмических, тригонометрических и других выражений;
- строить графики элементарных и более сложных функций;
- решать задачи, уравнения, неравенства, системы, предусмотренные программой курса;
- применять аппарат математического анализа к решению задач.

### **1.13. Способы проверки результативности**

Система отслеживания результатов реализации дополнительной образовательной программы включает в себя:

- беседу;
- тестирование по темам курса;
- устный опрос;
- индивидуальную работу;
- итоговое тестирование.

Формы подведения итогов:

- практикумы по отдельным темам курса;
- тестирование;

В целях отслеживания результатов образовательного процесса используются следующие виды контроля:

1. Входная диагностика: тестирование и собеседование с каждым обучающимся для выявления исходного уровня;
2. Текущий контроль: семинары, практикумы;
3. Промежуточный контроль: тестирование;
4. Итоговый контроль: итоговое тестирование.

Основной способ контроля – педагогическое наблюдение. Для проверки умений и навыков оценивается выполнение практических заданий.

Итоги реализации программы подводятся в конце обучения по результатам итогового тестирования.



## 2. Организационно-педагогические условия реализации программы первого года обучения

### 2.1. Календарный учебный график первого года обучения

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	25.05.2024	36	72	72	2 раза по 1 часу

### 2.2. Задачи первого года обучения

- систематизация сведений о числах, изучение новых видов числовых выражений и формул, совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка и развития логического мышления.

### 2.3. Учебный план первого года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
<b>Рациональные уравнения и неравенства (6 часов)</b>					
1	Деление многочленов с остатком.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
2	Алгоритм Евклида.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
3	Теорема Безу. Корень многочлена.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
<b>Решение текстовых задач (12 часов)</b>					
4	Задачи на проценты.	2	1	1	Беседа, практическая работа

5	Задачи на смеси и сплавы.	2	1	1	Беседа, практическая работа
6	Задачи на совместную работу.	2	1	1	Беседа, практическая работа
7	Разные задачи.	6	-	6	Практическая работа
<b>Корень степени n (4 часа)</b>					
8	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график.	4	1	3	Беседа, практическая работа
<b>Логарифмы (12 часов)</b>					
9	Десятичные логарифмы.	2	1	1	Беседа, практическая работа
10	Степенные функции.	2	1	1	Беседа, практическая работа
11	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	8	-	8	Практическая работа
<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12 часов)</b>					
12	Показательные уравнения.	2	-	2	Практическая работа
13	Логарифмические уравнения.	2	-	2	Практическая работа
14	Уравнения с модулем. Уравнения с параметром.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
15	Показательные и логарифмические неравенства.	2	-	2	Практическая работа
16	Неравенства с модулем. Неравенства с параметром.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
17	Графический способ решения уравнений и неравенств.	2	-	2	Практическая работа
<b>Синус и косинус угла (4 часа)</b>					
18	Примеры использования арксинуса и арккосинуса.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
19	Формулы для арксинуса и арккосинуса.	2	0	2	Практическая работа

<b>Тангенс и котангенс угла (4 часа)</b>					
20	Примеры использования арктангенса и арккотангенса.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
21	Формулы для арктангенса и арккотангенса.	2	-	2	Практическая работа
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (10 часов)</b>					
22	Тригонометрические уравнения.	2	1	1	Беседа, практическая работа
23	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$ .	2	-	2	Практическая работа
24	Тригонометрические неравенства.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
25	Уравнения и неравенства с модулем.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
26	Уравнения и неравенства с параметром.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
<b>Элементы теории вероятностей (6 часов)</b>					
27	Математическое ожидание.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
28	Сложный опыт.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
29	Формула Бернулли. Закон больших чисел.	2	0,5	1,5	Беседа, практическая работа
<b>Итоговое тестирование (2 часа)</b>					
30	Итоговое тестирование.	2	-	2	Тестирование
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>13,5</b>	<b>58,5</b>	

## **2.4. Содержание первого года обучения**

### **Рациональные уравнения и неравенства (6 часов)**

*Теория:* рассмотреть принципы деления многочленов с остатком, применение алгоритма Евклида и теоремы Безу; ввести понятие корень многочлена.

*Практика:* различные способы деления многочленов; выбор оптимального решения.

### **Решение текстовых задач (12 часов)**

*Теория:* особенности построения модели решения задач на проценты, на смеси и сплавы, на совместную работу.

*Практика:* решение разных задач.

#### **Корень степени $n$ (4 часа)**

*Теория:* свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и ее графика.

*Практика:* исследование функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и построение ее графика.

#### **Логарифмы (12 часов)**

*Теория:* рассмотреть связь между логарифмической и степенной функциями; определить десятичный логарифм как основу для решения логарифмов с любым основанием.

*Практика:* переход от логарифмов с любым основанием к десятичным; преобразование выражений, содержащих логарифмы

#### **Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12 часов)**

*Теория:* рассмотреть алгоритмы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств; отличительные особенности решения уравнений с модулем; рациональность использования графического способа решения уравнений и неравенств.

*Практика:* решение различных показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

#### **Синус и косинус угла (4 часа)**

*Теория:* рассмотреть примеры использования арксинуса и арккосинуса; формулы для арксинуса и арккосинуса.

*Практика:* нахождения арксинуса и арккосинуса различных углов.

#### **Тангенс и котангенс угла (4 часа)**

*Теория:* рассмотреть примеры использования арктангенса и арккотангенса; формулы для арктангенса и арккотангенса.

*Практика:* нахождение арктангенса и арккотангенса различных углов.

#### **Тригонометрические уравнения и неравенства (10 часов)**

*Теория:* рассмотреть основные виды тригонометрических уравнений и способы их решения; особенности решения тригонометрических неравенств; особенности решения тригонометрических уравнений и неравенств с модулем и параметром.

*Практика:* решение тригонометрических уравнений и неравенств.

#### **Элементы теории вероятностей (6 часов)**

*Теория:* рассмотреть основные формулы теории вероятностей.

*Практика:* решение задач по теории вероятностей.

#### **Итоговое тестирование (2 часа)**

*Практика:* тестирование по темам курса по заданиям профильного ЕГЭ по математике.

## **2.5. Планируемые результаты первого года обучения**

В конце первого года обучающийся должен:

- свободное владеть новыми нестандартными подходами к решению различных задач;

- повысить уровня знаний и эрудиции в области математики;
- приобрести опыта исследовательской деятельности, отработать навык самостоятельной работы со справочной литературой, в конструировании задач, их решения и презентации на занятиях;
- уметь работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.

Итоговое занятие по курсу проводится в форме тестирования, составленного из заданий открытого банка ФИПИ по профильной математике.

### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы второго года обучения**

#### **3.1. Календарный учебный график второго года обучения**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	25.05.2024	36	72	72	2 раза по 1 часу

#### **3.2. Задачи второго года обучения**

- расширение и систематизация общих сведений о функции, изучение новых классов элементарных функций;
- расширение и систематизация математического аппарата, сформированного в основной школе (выражение, уравнение, неравенства, вычисления, включение новых видов функций);
- ознакомление с элементами дифференциального и интегрального исчисления как аппаратом исследования функций, решения прикладных задач;
- расширение и углубление представлений о математике как элементе человеческой культуры, о применении её в практике, в научном познании (осознание универсальности математических понятий, теорий, методов, иллюстрация их применения в реальных областях человеческой деятельности);
- совершенствование интеллектуальных и речевых умений путём развития логического мышления, обогащение математического языка.

### 3.3. Учебный план второго года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
<b>Функции и их графики (10 часов)</b>					
1	Основные способы преобразования графиков.	2	1	1	Беседа, практическая работа
2	Графики функций, связанных с модулем.	2	1	1	Беседа, практическая работа
3	Графики сложных функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа
4	Разрывные функции	2	1	1	Беседа, практическая работа
5	Решение заданий по теме по заданиям профильного ЕГЭ	2	-	2	
<b>Производная (10 часов)</b>					
6	Непрерывность функций, имеющих производную	2	1	1	Беседа, практическая работа
7	Дифференциал. Дифференциальные уравнения.	2	1	1	Беседа, практическая работа
8	Производная сложных функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа
9	Производная обратной функции.	2	1	1	Беседа, практическая работа
10	Решение заданий по теме по заданиям профильного ЕГЭ	2	-	2	Практическая работа
<b>Применение производной (10 часов)</b>					
11	Теоремы о среднем.	2	1	1	Беседа, практическая работа
12	Производные высших порядков.	2	1	1	Беседа, практическая работа
13	Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптота.	2	1	1	Беседа, практическая работа

14	Формула и ряд Тейлора.	2	1	1	Беседа, практическая работа
15	Решение заданий по теме по заданиям профильного ЕГЭ	2	-	2	Практическая работа
<b>Первообразная и интеграл (12 часов)</b>					
16	Замена переменной.	2	1	1	Беседа, практическая работа
17	Интегрирование по частям.	2	1	1	Беседа, практическая работа
18	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.	2	1	1	Беседа, практическая работа
19	Понятие дифференциального уравнения.	2	1	1	Беседа, практическая работа
20	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	2	1	1	Беседа, практическая работа
21	Решение заданий по теме по заданиям профильного ЕГЭ	2	-	2	Практическая работа
<b>Уравнения. Неравенства. Системы. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств (26 часов)</b>					
22	Уравнения с дополнительными условиями.	2	1	1	Беседа, практическая работа
23	Неравенства с дополнительными условиями.	2	1	1	Беседа, практическая работа
24	Уравнения и неравенства с модулями.	2	1	1	Беседа, практическая работа
25	Метод интервалов для непрерывных функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа
26	Использование областей существования функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа
27	Использование неотрицательности функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа

28	Использование ограниченности функций.	2	1	1	Беседа, практическая работа
29	Использование свойств синуса и косинуса.	2	1	1	Беседа, практическая работа
30	Использование числовых неравенств.	2	1	1	Беседа, практическая работа
31	Использование производной для решения уравнений и неравенств.	2	1	1	Беседа, практическая работа
32	Уравнения с параметром.	2	1	1	Беседа, практическая работа
33	Неравенства с параметром.	2	1	1	Беседа, практическая работа
34	Решение заданий по теме по заданиям профильного ЕГЭ	2	-	2	Практическая работа
<b>Итоговое тестирование (4 часа)</b>					
35	Итоговое тестирование.	4	-	4	Тестирование
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	

### **3.4. Содержание второго года обучения**

#### **Функции и их графики (10 часов)**

*Теория:* рассмотреть основные способы преобразования графиков различных функций.

*Практика:* построение графиков различных функций, их преобразование и исследование.

#### **Производная (10 часов)**

*Теория:* рассмотреть теорию определения производной и дифференциала функции; формулы и свойства производной.

*Практика:* вычисления производных элементарных, обратных и сложных функций.

#### **Применение производной (10 часов)**

*Теория:* рассмотреть геометрический и физический смысл производной; производные высших порядков.

*Практика:* использование производных при исследовании функций и решении задач на нахождение минимального или максимального значения.

#### **Первообразная и интеграл (12 часов)**

*Теория:* рассмотреть алгоритм интегрирования функции; понятие и использование первообразной для исследования функции.



*Практика:* использование интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции; решение дифференциальных уравнений.

**Уравнения. Неравенства. Системы. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств (26 часов)**

*Теория:* рассмотреть способы решения уравнений с двумя переменными; применение нестандартных методов решения уравнений.

*Практика:* решение уравнений с двумя переменными; применение нестандартных методов решения уравнений и неравенств с модулем и параметром.

**Итоговое тестирование (4 часа)**

*Практика:* тестирование по заданиям профильного ЕГЭ по математике.

### **3.5. Планируемые результаты второго года обучения**

В конце второго года обучения должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

## **4. Методическо-техническое обеспечение**

### **4.1. Методические материалы**

Методическое сопровождение программы:

- методические разработки и планы-конспекты занятий;
- тесты, дидактические материалы.

**Диагностические материалы**

Диагностика – один из важных разделов любой образовательной программы. Цель диагностики – проследить динамику развития обучающихся.

Диагностический контроль позволяет определить уровень мотивации и устойчивости интереса обучающихся.

**Формы:**

- практические работы в группах и самостоятельно;
- тестирование.

Результативность выполнения программы отслеживается путем проведения промежуточного и итогового этапов диагностики.

## **4.2 Техническое обеспечение**

- магнитно-маркерная доска на рельсовом механизме
- интерактивная панель
- стул школьный

## **5. Список литературы**

### **5.1. Литература для учителя**

1. *Р.Б.Райхмист*. Графики функций. Задачи и упражнения. «Школа-пресс», Москва, 1997.
2. *Г.А.Ястребинецкий*. Уравнения и неравенства с параметрами. «Просвещение», Москва, 1972.
3. *И.Т.Бородуля*. Тригонометрические уравнения и неравенства. «Просвещение», Москва, 1998.
4. *А.П.Ершова, В.В.Голобородько*. Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. Разноуровневые дидактические материалы.
5. *В.А.Гольдич*. Алгебра. Решение уравнений и неравенств. Школьная программа.
6. *А.Мерзляк* и др. Тригонометрия. Задачник к школьному курсу. 8-11 кл. «АСТ-ПРЕСС: Магистр-S», 1998.

### **5.2. Литература для обучающихся**

1. *А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир*. Алгебраический тренажер. «Илекса» «Гимназия», Москва-Харьков, 1998.
2. *С.В.Кравцов* и др. Методы решения задач по алгебре: от простых до самых сложных.
3. *М.И.Шабунин*. Математика для поступающих в ВУЗы. Уравнения и системы уравнений.
4. *М.И.Шабунин*. Математика для поступающих в ВУЗы. Неравенства и системы неравенств.

5. *В.Г.Брагин, А.И.Грабовский*. Все предметы школьной программы в схемах и таблицах. Алгебра. Геометрия.
6. *В.С.Крамор*. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа, «Просвещение», 1990.
7. *В.С.Крамор, А.А.Михайлов*. Тригонометрические функции, «Просвещение», 1983.
8. *Л.О.Денищева* и др. Учимся решать уравнения и неравенства. 10-11кл.
9. *М.И.Башмаков* и др. Задачи по математике. Алгебра и анализ.
10. *Б.Г.Зив*. Тесты по алгебре и началам анализа. 10-11кл.
11. *Р.Д.Лукин* и др. Устные упражнения по алгебре и началам анализа..
12. *Г.Г.Левитас*. Карточки для коррекции знаний по алгебре. 10-11кл.
13. *Е.С.Канин* и др. Упражнения по началам математического анализа в 10-11кл.
14. *И.Т.Бородуля*. Показательная и логарифмическая функции (задачи и упражнения).