

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 140  
СОВЕТСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА»**

**02-13**

**СОГЛАСОВАНО**

Методист

*Дуб.* **Н.И. Дубинина**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор МОУ СШ №140**

**М.С. Брусенская**

24.08.21

Приказ №01-10/223

от 31.08.2021

**ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

**«ФУНКЦИЯ:  
ПРОСТО, СЛОЖНО, ИНТЕРЕСНО»  
(СОЦИАЛЬНО – ГУМАНИТАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ )**

**Возраст детей**

**9-11 класс**

**Срок реализации-1 год**

**Программа рассмотрена  
на заседании учителей  
предметной кафедры.  
Протокол № 6 от 29.06.2021.  
Разработчик программы  
Фарафонова М.А.**

## Планируемые результаты изучения

Программа представляет систему интеллектуально-развивающих занятий, содержание тем, которых варьируется в соответствии с возрастными особенностями и уровнем подготовки учащихся.

### Предметные результаты:

- Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- Строить графики функций: описывать свойства числовых функций на основе поведения их графиков;
- Понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять язык функций для описания и исследования зависимостей между физическими величинами. В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- Распознавать логически некорректные высказывания. Обучающийся получит возможность научиться:
- Проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить графики более сложные (кусочно – заданные, с выколотыми точками);
- Использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса. В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- Строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.

### Метапредметные результаты:

#### регулятивные

*учащиеся научатся:*

- формулировать и удерживать учебную задачу;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- составлять план и последовательность действий;

- осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладеют универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- научатся работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;  
принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность

#### **познавательные**

*учащиеся научатся:*

- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;  
осуществлять смысловое чтение

#### **КОММУНИКАТИВНЫЕ**

*учащиеся научатся:*

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

#### **Личностные результаты:**

*у учащихся будут сформированы:*

- ответственное отношение к учению; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно

ориентированного подхода;

- основы экологической культуры; понимание ценности здорового образа жизни;
- формирование способности к эмоциональному восприятию физических задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

## **Содержание курса**

### **1.Подготовительный этап: постановка цели, проверка владения базовыми навыками**

Постановка учебной задачи под руководством учителя. Планирование собственной деятельности под руководством учителя. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль и коррекция знаний

## **2. Историко-генетический подход к понятию «функция»**

Раскрытие сложного исторического пути понятия «функция». Иметь представления о ряде полезных синонимов понятию функция: отображение, соответствие, преобразование, оператор.

## **3. Способы задания функций**

Вычисление значений функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Построение по точкам графики функций. Описание свойства функции на основе ее графического представления. Моделирование реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей.

## **4. Четные и нечетные функции**

Вычисление значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей. Зависимость графика функции от ее вида четности/нечетности.

## **5. Монотонность функции**

Ознакомление с использованием функционально символики для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Построение речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использование компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.

## **6. Ограниченные и неограниченные функции**

Ознакомление с понятием «ограниченность функции», наибольшее и наименьшее значение функции. Находить эвристические пробы по нахождению множества значений функции. Использование функциональной символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий.

## **7. Исследование функции элементарными способами.**

Открытие Алгоритма исследования функций. Исследование функций различными способами.

### **8. Построение графиков функций**

Закрепить этапы Построение графика квадратичной функции. Понимать, как влияет знак коэффициента  $k$  на расположение в координатной плоскости графика функции  $y = bx$ , где  $k \neq 0$ , как зависит от значений  $k$  и  $b$  взаимное расположение графиков двух функций вида  $y = kx + b$ . Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида  $y = kx$ , где  $k \neq 0$  и  $y = kx + b$ . Изображать схематически график функции  $y = x^n$  с чётным и нечётным  $n$ .

### **9. Функционально-графический метод решения уравнений**

Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Строить графики функции иллюстрировать на графике её свойства

### **10. Функция: сложно, просто, интересно**

Предусматривают подведение итогов и обобщение знаний по темам.

#### IV. Тематическое планирование

№п/п	Содержание учебного материала	Форма проведения занятия	Планируемые результаты		
			предметные	метапредметные	личностные
1	Вводное занятие	Беседа	<p>Постановка учебной задачи под руководством учителя.</p> <p>Планирование собственной деятельности под руководством учителя. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились.</p> <p>Самоконтроль и коррекция знаний</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> слушать и слышать друг друга; уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме.</p> <p><b>Регулятивные:</b> принимать познавательную цель, сохранять её при выполнении учебных действий, регулировать весь процесс их выполнения и четко выполнять требования познавательной задачи.</p> <p><b>Познавательные:</b> выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных; устанавливать причинно следственные связи.</p>	<p>Формирование устойчивой мотивации к обучению на основе алгоритма выполнения задачи</p> <p>Формирование навыков анализа, творческой инициативности и активности</p>
2	Подготовительный этап . Проверка владения базовыми навыками	Беседа, тестирование	<p>Раскрывать сложный исторический путь понятия «функция».</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> слушать и слышать друг друга; уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме.</p>	<p>Формирование навыков организации анализа своей деятельности</p>
3	Историко-генетический подход к понятию «функция»	Лекция, демонстрация фильма	<p>Иметь представления о ряде полезных синонимов понятию функция: отображение, соответствие, преобразование, оператор.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> принимать познавательную цель, сохранять её при выполнении учебных действий, регулировать весь процесс их выполнения и четко выполнять требования познавательной задачи.</p> <p><b>Познавательные:</b> выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных; устанавливать причинно следственные связи.</p>	<p>Формирование нравственно-эстетического оценивания усваиваемого содержания</p>



4	Способы задания функций	Беседа	<p><b>Вычислять</b> значения функций, заданных формулами (при необходимости <b>использовать</b> калькулятор); <b>составлять</b> таблицы значений функций.</p> <p><b>Строить</b> по точкам графики функций. <b>Описывать</b> свойства функции на основе ее графического представления.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные зависимости формулами и графиками. <b>Читать</b> графики реальных зависимостей.</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> развивать умение использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме; уметь с помощью вопросов добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Регулятивные:</b> определять новый уровень отношения к самому себе как субъекту деятельности.</p> <p><b>Познавательные:</b> применять метод информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.</p>	<p>Формирование навыков организации анализа своей деятельности</p> <p>Формирование нравственно-эстетического оценивания усваиваемого содержания</p>
5	Способы задания функций	Практикум			
6	Четные и нечетные функции	Лекция, беседа			
7	Четные и нечетные функции	Практикум	<p><b>Вычислять</b> значения функций, заданных формулами (при необходимости <b>использовать</b> калькулятор); <b>составлять</b> таблицы значений функций.</p> <p><b>Строить</b> по точкам графики функций. <b>Описывать</b> свойства функции на основе ее графического представления.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> развивать умение использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме; уметь с помощью вопросов добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Регулятивные:</b> определять новый уровень отношения к самому себе как субъекту деятельности.</p> <p><b>Познавательные:</b> применять метод информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.</p>	<p>Формирование навыков организации анализа своей деятельности</p> <p>Формирование нравственно-эстетического оценивания усваиваемого содержания</p>
8	Четные и нечетные функции	Практикум			

			зависимости формулами и графиками. <b>Читать</b> графики реальных зависимостей.		
9	Монотонность функции	Лекция	<p><b>Использовать</b> функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. <b>Строить</b> речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.</p> <p><b>Использовать</b> компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.</p> <p>проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции.</p> <p>понимать возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p>уметь слушать и слышать друг друга.</p> <p>адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.</p> <p>интересоваться чужим мнением и высказывать свое.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор.</p>	<p>Формирование:</p> <p>устойчивой мотивации к обучению</p> <p>умения контролировать процесс и результат деятельности</p> <p>навыков выполнения творческого задания.</p> <p>навыков организации анализа своей деятельности</p> <p>навыка осознанного выбора наиболее эффективного способа решения</p> <p>целевых установок учебной деятельности</p> <p>навыков самоанализа и самоконтроля</p> <p>устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p> <p>устойчивой мотивации к анализу, исследованию</p> <p>навыков составления алгоритма выполнения задания,</p> <p>навыков выполнения творческого задания.</p>
10	Монотонность функции	Практикум			

				<p>аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать</p> <p>свою позицию невраждебным для оппонентов образом.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия.</p> <p>уметь брать на себя инициативу в организации совместного действия.</p>	
11	Монотонность функции	Практикум	<p><b>Использовать</b> функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. <b>Строить</b> речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.</p> <p><b>Использовать</b> компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений</p>	<p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>Коммуникативные:</b> слушать и слышать друг друга; уметь представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме.</p> <p><b>Регулятивные:</b> принимать познавательную цель, сохранять её при выполнении учебных действий, регулировать весь процесс их выполнения и четко выполнять требования познавательной задачи.</p> <p><b>Познавательные:</b> выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных; устанавливать причинно следственные связи.</p>	<p>Формирование:</p> <p>устойчивой мотивации к обучению</p> <p>умения контролировать процесс и результат деятельности</p> <p>навыков выполнения творческого задания.</p> <p>навыков организации анализа своей деятельности</p> <p>навыка осознанного выбора наиболее эффективного способа решения</p> <p>целевых установок учебной деятельности</p> <p>навыков самоанализа и самоконтроля</p> <p>устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p> <p>устойчивой мотивации к анализу, исследованию</p>
12	Монотонность функции	Практикум, тестирование			

			коэффициентов, входящих в формулу.		навыков составления алгоритма выполнения задания,  навыков выполнения творческого задания.
13	Ограниченные и неограниченные функции	Лекция, беседа	Иметь представление о понятии «ограниченность функции», наибольшее и наименьшее значение функции. Находить эвристические пробы по нахождению множества значений функции  <b>Использовать</b> функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. <b>Строить</b> речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  <b>Использовать</b> компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков	<b>Коммуникативные:</b>  устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.  проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции.  понимать возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной.  уметь слушать и слышать друг друга.  адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.  интересоваться чужим мнением и высказывать свое.  регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.  устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор.  аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать	Формирование:  устойчивой мотивации к обучению  умения контролировать процесс и результат деятельности  навыков выполнения творческого задания.  навыков организации анализа своей деятельности  навыка осознанного выбора наиболее эффективного способа решения  целевых установок учебной деятельности  навыков самоанализа и самоконтроля  устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности  устойчивой мотивации к анализу, исследованию  навыков составления алгоритма выполнения задания,  навыков выполнения творческого задания.
14	Ограниченные и неограниченные функции	Практикум			
15	Ограниченные и неограниченные функции	Семинар			

			<p>функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.</p>	<p>свою позицию невраждебным для оппонентов образом.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия.</p> <p>уметь брать на себя инициативу в организации совместного действия.</p>	
16	Исследование функции элементарными способами	Практикум	Закрепить этапы Построение графика квадратичной функции.	<p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>развить у учащихся представление о месте математики в системе наук.</p> <p>вступать в учебный диалог с учителем, участвовать в общей беседе, строить монологические высказывания.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>планировать общие способы работы.</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу.</p> <p>оценивать достигнутый результат</p>	<p><b>Личностные:</b></p> <p>Формирование устойчивой мотивации к обучению на основе алгоритма выполнения задачи</p> <p>Формирование навыков анализа, творческой инициативности и активности</p>
17	Исследование функции элементарными способами	Практикум	Знать, что график функции $y = ax^2 + bx + c$ может быть получен из графика $y = ax^2$ с помощью параллельного переноса вдоль осей координат. Уметь строить график квадратичной функции, проводить полное исследование функции по плану.		
18	Исследование функции элементарными способами	Практикум	Знать свойства степенной функции с натуральным показателем. Уметь перечислять свойства степенных функций, схематически строить график.		
19	Исследование функции элементарными способами	Практикум, тестирование	Знать понятие корня $n$ -ой степени.		

			<p>Уметь вычислять корни <math>n</math>-ой степени</p> <p>Знать свойства корня <math>n</math>-ой степени.</p>	<p>планировать необходимые действия, операции.</p> <p>оценивать возникающие трудности, вносить коррективы в работу</p> <p>формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций.</p> <p>оценивать достигнутый результат.</p> <p>составлять план и последовательность действий.</p> <p><b>Познавательные:</b></p> <p>различать методы познания окружающего мира по его целям; выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения</p> <p>осознавать познавательную задачу, читать и слушать, извлекая необходимую информацию.</p> <p>выбирать наиболее эффективные способы решения задачи</p> <p>осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям</p> <p>выделять количественные характеристики объектов, заданные словами</p>	
20	Построение графиков функций	Лекция	<p>Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> развить у учащихся представление о месте математики в системе наук. вступать в учебный диалог с учителем, участвовать в общей беседе, строить монологические высказывания.</p>	<p>Формирование:</p>
21	Построение графиков функций	Практикум			
22	Построение графиков функций	Практикум			

23	Построение графиков функций	Практикум	<p>этих функций. Понимать, как влияет знак коэффициента <math>k</math> на расположение в координатной плоскости графика функции <math>y = bx</math>, где <math>k \neq 0</math>, как зависит от значений <math>k</math> и <math>b</math> взаимное расположение графиков двух функций вида <math>y = kx + b</math>. Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида <math>y = kx</math>, где <math>k \neq 0</math> и <math>y = kx + b</math>. Изображать схематически график функции <math>y = xp</math> с чётным и нечётным <math>p</math></p>	<p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу.</p> <p>оценивать достигнутый результат</p> <p>планировать необходимые действия, операции.</p> <p>оценивать возникающие трудности, вносить коррективы в работу</p> <p>формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций.</p> <p>оценивать достигнутый результат.</p> <p>составлять план и последовательность действий.</p> <p><b>Познавательные:</b></p> <p>различать методы познания окружающего мира по его целям; выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения</p> <p>осознавать познавательную задачу, читать и слушать, извлекая необходимую информацию.</p> <p>выбирать наиболее эффективные способы решения задачи</p> <p>осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям</p>	<p>навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения.</p> <p>устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p> <p>целевых установок учебной деятельности.</p> <p>навыков анализа, сопоставления, сравнения</p> <p>навыка самоанализа и самоконтроля</p>
----	-----------------------------	-----------	--	--	--

				выделять количественные характеристики объектов, заданные словами	
24	Построение графиков функций	Практикум	<p>Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гиперболы, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Строить графики функции и иллюстрировать на графике её свойства</p>	<p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>развить у учащихся представление о месте математики в системе наук.</p> <p>вступать в учебный диалог с учителем, участвовать в общей беседе, строить монологические высказывания.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>планировать общие способы работы.</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу.</p> <p>оценивать достигнутый результат</p> <p>планировать необходимые действия, операции.</p> <p>оценивать возникающие трудности, вносить коррективы в работу</p> <p>формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать</p>	<p>Формирование:</p> <p>навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения.</p> <p>устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p> <p>целевых установок учебной деятельности.</p> <p>навыков анализа, сопоставления, сравнения</p> <p>навыка самоанализа и самоконтроля</p>
25	Построение графиков функций	Практикум, тестирование			



				<p>последовательность необходимых операций.</p> <p>оценивать достигнутый результат.</p> <p>составлять план и последовательность действий.</p> <p><b>Познавательные:</b></p> <p>различать методы познания окружающего мира по его целям; выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения</p> <p>осознавать познавательную задачу, читать и слушать, извлекая необходимую информацию.</p> <p>выбирать наиболее эффективные способы решения задачи</p> <p>осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям</p> <p>выделять количественные характеристики объектов, заданные словами</p>	
26	Функционально-графический метод решения уравнений	Лекция	<p>Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях; использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать способом подстановки системы</p>	<p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.</p>	<p>Формирование: навыков анализа, сопоставления, сравнения.</p> <p>целевых установок учебной деятельности.</p> <p>навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения.</p>
27	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			
28	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			
29	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			

30	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум, тестирование	<p>двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое – второй степени. Познакомиться с понятием неравенства с двумя переменными и методами их решений. Решать неравенства с двумя переменными; применять графическое представление для решения неравенств второй степени с двумя переменными. Знать и уметь решать системы двух уравнений второй степени с двумя переменными графическим способом и способом подстановки и сложения</p>	<p>проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции.</p> <p>понимать возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p>уметь слушать и слышать друг друга.</p> <p>адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.</p> <p>интересоваться чужим мнением и высказывать свое.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор.</p> <p>аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия.</p> <p>уметь брать на себя инициативу в организации совместного действия.</p>	<p>навыка самоанализа и самоконтроля</p>
31	Функция: сложно, просто, интересно	Дидактическая игра «Восхождение на вершину знаний»	Описывать свойства функций на основе их графического представления.	<p><b>Метапредметные:</b></p> <p><b>Коммуникативные:</b></p>	<p>Объясняют самому себе свои наиболее заметные достижения; дают адекватную самооценку учебной</p>

32	Функция: сложно, просто, интересно	Дидактическая игра «Восхождение на вершину знаний»		<p>устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать</p> <p>и способствовать продуктивной кооперации.</p> <p>проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения</p> <p>и выработке общей (групповой) позиции.</p> <p>понимать возможность различных точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p>уметь слушать и слышать друг друга.</p> <p>адекватно использовать речевые средства для дискуссии и</p> <p>аргументации своей позиции.</p> <p>интересоваться чужим мнением и высказывать свое.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством</p> <p>письменной речи.</p> <p>устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде</p> <p>чем принимать решение и делать выбор.</p> <p>аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать</p> <p>свою позицию невраждебным для оппонента <b>Коммуникативные:</b></p> <p>развить у учащихся представление о месте математики в системе наук.</p>	<p>деятельности; анализируют соответствие результатов требованиям учебной задачи; понимают причины успеха/неуспеха в учебной деятельности</p>
----	------------------------------------	---	--	---	---

				<p>вступать в учебный диалог с учителем, участвовать в общей беседе, строить монологические высказывания.</p> <p>регулировать собственную деятельность посредством письменной речи.</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия;</p> <p><b>Регулятивные:</b></p> <p>контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу.</p> <p>оценивать достигнутый результат</p> <p>планировать необходимые действия, операции.</p> <p>оценивать возникающие трудности, вносить коррективы в работу</p> <p>формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций.</p> <p>оценивать достигнутый результат.</p> <p>составлять план и последовательность действий.</p> <p><b>Познавательные:</b></p> <p>различать методы познания окружающего мира по его целям; выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>осознавать познавательную задачу, читать и слушать, извлекая необходимую информацию.</p> <p>выбирать наиболее эффективные способы решения задачи</p> <p>осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям</p> <p>выделять количественные характеристики объектов, заданные словами</p> <p>определять цели и функции участников, способы взаимодействия.</p> <p>уметь брать на себя инициативу в организации совместного действия.</p>	
33	Функция: сложно, просто, интересно	Презентация «Портфеля достижений»	<p>-оперировать понятиями «функция» и «функциональная зависимость», работать с функциями, заданными различными способами;</p> <p>-строить графики функций, исследовать свойства функций на основе изучения поведения их графиков;</p> <p>-использовать свойства функции при решении задач;</p> <p>-понимать функцию как математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира;</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> развить у учащихся представление о месте математики в системе наук. вступать в учебный диалог с учителем, участвовать в общей беседе, строить монологические высказывания.регулировать собственную деятельность посредством письменной речи. определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений. регулировать собственную деятельность посредством письменной речи. планировать общие способы работы.</p> <p><b>Регулятивные:</b> контролировать процесс и результаты деятельности, вносить необходимые коррективы, принимать и сохранять учебную задачу. оценивать достигнутый результатпланировать необходимые действия, операции.оценивать возникающие</p>	<p>Формирование:</p> <p>навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения.</p> <p>устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p> <p>целевых установок учебной деятельности.</p> <p>навыков анализа, сопоставления, сравнения</p> <p>навыка самоанализа и самоконтроля</p>
34	Функция: сложно, просто, интересно	Презентация «Портфеля достижений»			

			<p>-применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.</p>	<p>трудности, вносить коррективы в работу формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций. оценивать достигнутый результат. составлять план и последовательность действий.</p>	
--	--	--	--	--	--

### Календарно-тематическое планирование

№п/п	Содержание учебного материала	Форма проведения занятия	Дата проведения		Примечания
			По плану	Фактически	
1	Вводное занятие	Беседа			
2	Подготовительный этап . Проверка владения базовыми навыками	Беседа, тестирование			
3	Историко-генетический подход к понятию «функция»	Лекция, демонстрация фильма			
4	Способы задания функций	Беседа			
5	Способы задания функций	Практикум			
6	Четные и нечетные функции	Лекция, беседа			
7	Четные и нечетные функции	Практикум			
8	Четные и нечетные функции	Практикум			
9	Монотонность функции	Лекция			
10	Монотонность функции	Практикум			
11	Монотонность функции	Практикум			
12	Монотонность функции	Практикум, тестирование			
13	Ограниченные и неограниченные функции	Лекция, беседа			
14	Ограниченные и неограниченные функции	Практикум			
15	Ограниченные и неограниченные функции	Семинар			
16	Исследование функции элементарными способами	Практикум			
17	Исследование функции элементарными способами	Практикум			
18	Исследование функции элементарными способами	Практикум			

19	Исследование функции элементарными способами	Практикум, тестирование			
20	Построение графиков функций	Лекция			
21	Построение графиков функций	Практикум			
22	Построение графиков функций	Практикум			
23	Построение графиков функций	Практикум			
24	Построение графиков функций	Практикум			
25	Построение графиков функций	Практикум, тестирование			
26	Функционально-графический метод решения уравнений	Лекция			
27	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			
28	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			
29	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум			
30	Функционально-графический метод решения уравнений	Практикум, тестирование			
31	Функция: сложно, просто, интересно	Дидактическая игра «Восхождение на вершину знаний»			
32	Функция: сложно, просто, интересно	Дидактическая игра «Восхождение на вершину знаний»			
33	Функция: сложно, просто, интересно	Презентация «Портфеля достижений»			
34	Функция: сложно, просто, интересно	Презентация «Портфеля достижений»			



## Список литературы

1. Виленкин, Н. Я. Функции в природе и технике. Книга для внеклассного чтения IX-Хкл. - М.: Просвещение, 2017. - 192 с: ил.
2. Галицкий, М. Л. и др. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. Учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. курса математики / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, М. И. Звавич. -М.: Просвещение, 2017. - 271 с: ил. ISBN 5-09-003875-9.
3. ГИА 2021. Математика. 9 класс. Государственная итоговая аттестация (в новой форме). Типовые тестовые задания / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, А.В. Семёнов, п.И. Захаров. - М.: Издательство «Экзамен», 2020. – 63, с. (Серия « ГИА. 9 кл. Типовые тестовые задания»)ISBN 978–5–377–05478-8
4. Депман, И. Я., Виленкин, Н. Я. За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5-6 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 2017. - 287 с: ил. ISBN 5-09-000412-9.
5. Доброва, О. Н. Задания по алгебре и математическому анализу: Пособие для учащихся 9-11 кл. общеобразоват. учреждений. -М.: Просвещение, 2012. - 352 с: ил. ISBN 5-09-007091-1.
6. Дорофеев, Г. В., Бунимович, Е. А., Кузнецова, Л. В., Мишаева, С. С, Суворова, С Б., Мищенко, Т. М., Рослова, Л. О. Курс по выбору для IX класса. «Избранные вопросы математики» // Журнал «Математика в школе», № 10, 2019. - С. 12-33.
7. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие дл 7-9 кл. сред. шк. / Сост. И. Л. Никольская. - М.: Просвещение 2017. - 383 с: ил. - ISBN 5-09-001287-3.
8. ФелконТэвис, Джуди Хиндлей, Рут Томисон, ХизерЭмергКраткий курс юного шпиона / Авт. лит. обработки Анна Данковцева. - М.: АСТ-ПРЕСС, 1997.
9. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А. П. Савин. - М.: Педагогика, 2012. - 352 с: ил.

### Интернет-ресурсы:

1. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) к учебникам издательства "Мнемозина" представлены на сайте <http://school-collection.edu.ru/>
2. [www.math.ru](http://www.math.ru) Интернет - поддержка учителей математики , материалы для уроков, официальные документы Министерства образования и науки, необходимые в работе.
3. [www.it-n.ru](http://www.it-n.ru) Сеть творческих учителей.
4. [www.etudes.ru](http://www.etudes.ru) Математические этюды. На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях.
5. [www.problems.ru](http://www.problems.ru) База данных задач по всем темам школьной математики. Задачи разбиты по рубрикам и степени сложности. Ко всем задачам приведены решения.
6. [www.golovolomka.hobby.ru](http://www.golovolomka.hobby.ru) Головоломки для умных людей. На сайте можно найти много задач (логических, на взвешивания и др.), вариации на тему кубика Рубика, электронные версии книг Р. Смаллиана, М. Гарднера, Л. Кэрролла, ведения занятий, приемах работы на уроках.
7. [www.college.ru/mathematics](http://www.college.ru/mathematics) Математика на портале «Открытый колледж ». Можно найти учебный материал по различным разделам математики.
8. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru) Институт новых технологий. На сайте можно ознакомиться с продукцией, предлагаемой Институтом, например, программами «Живая статистика», «АвтоГраф», развивающе-обучающей настольной игрой «Доли и дроби» и др.
9. [school-collection.edu](http://school-collection.edu) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
10. <http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)
11. <http://www.drofa.ru> - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)
12. <http://www.center.fio.ru/som>- методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.
13. <http://www.edu.ru>- Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

14. <http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»
15. <http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений