

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга  
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –  
средняя общеобразовательная школа № 168**

---

620102 г. Екатеринбург, ул. Серафимы Дерябиной, д. 27а, телефон-факс (343) 233-40-81 e-mail: [soch168@eduekb.ru](mailto:soch168@eduekb.ru)  
ИНН/КПП 6658066139/665801001 ОКПО 41746036

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
№ 01-01-11/39 от 30.08.2024г.  
Вступают в силу с 01.09.2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**

**«Математическое моделирование»**

Направление: общеинтеллектуальное  
11 класс

2024 – 2025 учебный год

Составитель: Москалева Н.В.,  
учитель математики, ВКК

г. Екатеринбург 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Математическое моделирование» составлена в соответствии с

- Федеральным Законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.
- ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", изменения от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).
- Концепции духовно-нравственного воспитания и развития личности гражданина России.
- Концепции национальной образовательной инициативы "Наша новая школа", утверждённая Президентом Российской Федерации Д. Медведевым 04 февраля 2010г.
- Концепции координации деятельности муниципальных методических служб в рамках пилотного проекта «Межрегиональное сетевое партнёрство: Учимся жить устойчиво в глобальном мире: экология, здоровье, безопасность (Программа Унитвин Юнеско).
- «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» (СанПиН 2.4.2. 2821 – 10) (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № 189).
- Изменения в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.11.2015 № 81).

Методической основой программы курса внеурочной деятельности «Математическое моделирование» являются:

- основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ – СОШ № 168 г. Екатеринбурга;
- методический конструктор внеурочной деятельности школьников.

**Актуальность** программы определена тем, что учащиеся должны иметь мотивацию к обучению математики, стремиться развивать свои интеллектуальные возможности.

Данная программа развивает углубленный курс математики на старшей ступени общего образования, реализует принцип дополнения изучаемого материала на уроках алгебры и начал анализа системой упражнений, которые углубляют и расширяют школьный курс, и одновременно обеспечивает преемственность в знаниях и умениях учащихся основного курса математики 10-11 классов.

**Цель данной программы** - овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

**Основными задачами курса являются:**

- оказать конкретную помощь обучающимся с любой степенью подготовленности в овладении способами деятельности, методами и приемами решения математических задач,
- повысить уровень математической культуры, способствовать развитию познавательных интересов, мышления учащихся, умению оценить свой потенциал для дальнейшего обучения в профильной школе;
- дополнительная подготовка учащихся 10-11 классов к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ, к продолжению образования.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности отвечает требованиям

обучения на старшей ступени, направлена на реализацию личностно ориентированного обучения, основана на деятельностном подходе к обучению, предусматривает овладение учащимися способами деятельности, методами и приемами решения математических задач. Включение уравнений и неравенств нестандартных типов, комбинированных уравнений и неравенств, текстовых задач разных типов, рассмотрение методов и приемов их решений отвечают назначению курса - расширению и углублению содержания курса математики с целью подготовки учащихся 10-11 классов к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Направление программы – общеинтеллектуальное. Программа позволяет расширить математический кругозор и эрудицию учащихся, способствует формированию познавательных универсальных действий. Программа предназначена для развития математических способностей учащихся, для формирования элементов логической грамотности, коммуникативных умений школьника с применением коллективных форм обучения. внеурочной деятельности в средней школе.

**Практическая значимость** курса внеурочной деятельности состоит в том, что предметом его изучения являются количественные отношения и процессы реального мира, описанные математическими моделями. Практическое содержание – это практикум по решению задач разного уровня сложности, в процессе которого в арсенал приёмов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, наблюдение и сравнение, анализ и аналогия, обобщение и конкретизация, классификация и систематизация.

Методы и формы обучения определяются требованиями профилизации обучения, с учетом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся, развития и саморазвития личности. Основные приоритеты методики изучения курса:

- обучение через опыт и сотрудничество;
- учет индивидуальных особенностей и потребностей учащихся;
- работа в малых группах, ролевые игры, тренинги, вне занятий – метод проектов;
- личностно-деятельностный подход (больше внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие).

**Преимственность** программы курса обеспечивается тематикой изучаемых и обсуждаемых на занятиях процессов реального мира, описанных математическими моделями, позволяющей реализовывать междисциплинарные связи, интегрировать в содержание курса знания, приобретаемые на таких предметах, как алгебра, геометрия, физика, информатика и ИКТ, химия, география и др. Кроме того, программа курса направлена на реализацию принципов образования в интересах устойчивого развития, что определяет «сквозной» характер работы по изучению «зелёных аксиом» в рамках модели внеурочной деятельности гимназии в целом.

Данная программа направлена на достижение **личностных и метапредметных** результатов, развитие коммуникативных, регулятивных и познавательных, универсальных учебных действий, основным из которых являются смысловое чтение, подразумевающее овладение приёмами осмысления, интерпретации и оценивания информации.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Математическое моделирование» рассчитан в 11 классе на 1 год обучения, из расчета 1 час в неделю в объеме 34 ч.

Реализация курса внеурочной деятельности «Математическое моделирование» предусматривает безотметочную систему оценивания. Оценивание эффективности проводимых занятий происходит в рамках конкурсов, викторин, участия обучающихся в олимпиадах, конференциях и других образовательных событиях различных уровней. В том числе:

1. ВСОШ
2. Международная олимпиада по основам наук.

3. Международный конкурс-игра «Кенгуру».
4. Работа над проектами, предзащита, защита реализованного проекта.
5. Математические игры, конкурсы, марафоны.
6. Предметная декада.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

### **Личностные результаты:**

- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### **Метапредметные результаты**

В ходе освоения курса внеурочной деятельности обучающиеся:

- приобретут опыт проектной деятельности, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности;
- овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения;
- получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Кроме того, реализация программы будет способствовать формированию регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий.

### **Регулятивные УУД:**

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.);
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

### **Познавательные УУД:**

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- сформированность первоначальных представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов; смысловое чтение;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;
- развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

### **Коммуникативные УУД:**

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с

учителем и сверстниками: определение целей, распределение функций и ролей участников, их взаимодействия и общих способов работы в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА С УКАЗАНИЕМ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Тема 1. Многочлены, 6 часов.**

Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами. Деление многочленов. Многочлены от нескольких переменных. Отыскание корней многочлена. Разложение многочленов на множители.

*Форма проведения занятий:* беседа, выполнение тренировочных заданий, работа в парах, самостоятельная работа.

*Виды деятельности:* проблемно ценностное общение, практическая деятельность.

### **Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений, 8 часов.**

Приемы решения уравнений. Лишние корни. Потеря корней. Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений, содержащих модуль. Уравнения высших степеней. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами. Функционально-графический метод решения уравнений высших степеней. Решение уравнений содержащих иррациональность.

*Форма проведения занятий:* беседа, объяснение, активный диалог, выполнение тренировочных заданий.

*Виды деятельности:* проблемно ценностное общение, практическая деятельность.

### **Тема 3. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства, 10 часов.**

Показательные и логарифмические функции. Свойства функций. Графики функции. Методы решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Системы уравнений. Комбинированные уравнения.

*Форма проведения занятий:* беседа, активный диалог, групповая работа, практическая работа.

*Виды деятельности:* проблемно ценностное общение, познавательная, практическая деятельность.

### **Тема 4. Текстовые задачи, 6 часов.**

Основные типы текстовых задач. Методы решения. Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление». Задачи в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ.

*Форма проведения занятий:* активный диалог выполнение тренировочных заданий, работа в парах.

*Виды деятельности:* проблемно ценностное общение, практическая деятельность.

### **Тема 5. Уравнения в вариантах ЕГЭ, 4 часа.**

Решение текстовых задач методом составления уравнения, системы уравнений. Задачи на оптимизацию. Задачи на нахождения наибольшего или наименьшего значений.

*Форма проведения занятий:* активный диалог, выполнение тренировочных заданий, работа в парах.

*Виды деятельности:* проблемно ценностное общение, практическая деятельность.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Многочлены.</b> Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами. Деление многочленов. Многочлены от нескольких переменных. Отыскание корней многочлена. Разложение многочленов на множители	6	2	4
2	<b>Методы решения алгебраических уравнений.</b> Приемы решения уравнений. Лишние корни. Потеря корней. Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений, содержащих модуль. Уравнения высших степеней. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами. Функционально-графический метод решения уравнений высших степеней. Решение уравнений содержащих иррациональность.	8	3	5
3	<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.</b> Показательные и логарифмические функции. Свойства функций. Графики функции. Методы решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Системы уравнений. Комбинированные уравнения	10	3	7
4	<b>Текстовые задачи.</b> Основные типы текстовых задач. Методы решения. Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление». Задачи в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ.	6	2	4
5	<b>Уравнения в вариантах ЕГЭ.</b> Решение текстовых задач методом составления уравнения, системы уравнений. Задачи на оптимизацию. Задачи нахождение наибольшего или наименьшего значений.	4	1	3
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>23</b>

## КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата
	<b>Многочлены.</b>	<b>6 ч</b>	
1	Многочлены от одной переменной.	1	
2-3	Арифметические операции над многочленами. Деление многочленов.	2	
4	Многочлены от нескольких переменных	1	
5-6	Отыскание корней многочлена. Разложение многочленов на множители	2	
	<b>Методы решения алгебраических уравнений</b>	<b>8 ч</b>	
7	Приемы решения уравнений. Лишние корни. Потеря корней	1	
8-9	Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений, содержащих модуль.	2	
10	Уравнения высших степеней	1	
11	Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами	1	
12	Функционально-графический метод решения уравнений высших степеней.	1	
13-14	Решение уравнений содержащих иррациональность.	2	
	<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.</b>	<b>10 ч</b>	
15	Показательные и логарифмические функции. Свойства функций. Графики функции.	1	
16-18	Методы решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений.	3	
19-20	Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.	2	
21-22	Системы уравнений.	2	
23-24	Комбинированные уравнения	2	
	<b>Текстовые задачи.</b>	<b>6 ч</b>	
25	Основные типы текстовых задач. Методы решения.	1	
26	Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение».	1	
27	Приемы решения текстовых задач на «пропорциональное деление».	1	
28-29	Приемы решения текстовых задач на «проценты», «смеси», «концентрацию»,	2	
30	Задачи в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ	1	
	<b>Уравнения в вариантах ЕГЭ.</b>	<b>4 ч</b>	
31	Решение текстовых задач методом составления уравнения,	1	

	системы уравнений.		
32	Задачи на оптимизацию.	1	
33	Задачи на нахождение наибольшего или наименьшего значений.	1	
34	«Банковские» задачи	1	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Математика. Подготовка к ЕГЭ. Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, Ростов на Дону, «Легион».
2. Математика. ЕГЭ. ФИПИ. Под редакцией А.Л. Семёнова, И.В. Яценко. М., «Национальное образование».
3. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – Москва, «Илекса», 2007.
4. Айвазян Д.Ф. Элективный курс. Математика 10-11. Решение уравнений и неравенств с параметрами. – Волгоград: Учитель, 2009. – 204с.
5. Лепёхин Ю.В. Элективный курс. Математика 10-11. Функции помогают уравнениям. – Волгоград: Учитель, 2009. – 187с.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. ФГОС среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", изменения от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).
2. Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике в соответствии с ФГОС (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).
3. Яценко И.В. ЕГЭ. Математика. Типовые тестовые задания. Профильный уровень. – М.: Издательство «Национальное образование».
4. Яценко И.В. ЕГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов. – М.: Издательство «Национальное образование».
5. Математика. Подготовка к ЕГЭ. Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – Ростов на Дону : Легион.
6. Математика. Тематические тесты. Подготовка к ЕГЭ. 10 – 11 классы / Под редакцией Лысенко Ф.Ф. – Ростов-на-Дону : Легион.
7. Единый государственный экзамен. Математика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ-М.: Интеллект-Центр.
8. Гурский И. П. Функции и построение графиков. Пособие для учителей. – М., «Просвещение», 1968.
9. Солуковцева Л.А. «Линейные и дробно-линейные уравнения и неравенства с параметрами». – М.: Чистые пруды, 2007.
10. Беляева Э.С. Уравнения и неравенства второй степени с параметром. Воронеж, 2000.
11. Горштейн П.И. Задачи с параметрами. – Москва, «Илекса», 2007.
12. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М.: Оникс, 2008.
13. Кодификатор и спецификация для составления КИМ ЕГЭ.

## **ЦИФРОВАВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. – Режим доступа: <http://www.rosolymp.ru/>
2. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии». – Режим доступа : <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1>

3. Олимпиадные задачи по математике: база данных. – Режим доступа : <http://zaba.ru>
4. Тестирование online. 5–11 классы. – Режим доступа : <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
5. Мегээнциклопедия Кирилла и Мефодия. – Режим доступа : <http://megabook.ru/>
6. Вся элементарная математика. – Режим доступа : <http://www.bymath.net>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 208044408491059958793522407239734469317027884120

Владелец Вяткина Татьяна Олеговна

Действителен с 29.08.2024 по 29.08.2025