

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
ИИН/КПП 6658066139/665801001 ОКПО 41746036

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
№ 01-01-11/30 от 28.08.2025г.
Вступают в силу с 01.09.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности

«Математическое моделирование»

Направление: общеинтеллектуальное
11 класс

2024 – 2025 учебный год

Составитель:
Москаleva N.B., учитель математики, ВКК

г. Екатеринбург, 2025 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 (большее внимание к личности учащегося, а не целям учителя, равноправное их взаимодействие).

Преемственность 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 приемами осмыслиения, 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 проект.
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 формированияуважительного 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;
- получат 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 функций. 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 | Многочлены. 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 | Методы решения алгебраических уравнений. 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 | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Показательные и логарифмические функции. Свойства функций. Графики функций. Методы решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Системы уравнений. Комбинированные уравнения | 10 | 3 | 7 |
| 4 | Текстовые задачи. 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 | Уравнения в вариантах ЕГЭ. Решение текстовых задач методом составления уравнения, системы уравнений. Задачи на оптимизацию. Задачи на нахождение наибольшего или наименьшего значений. | 4 | 1 | 3 |
| | Всего | 34 | 11 | 23 |

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Тема урока | Кол-во часов | Дата |
|-----------|---|-----------------|------|
| | Многочлены. | 6 ч | |
| 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 | |
| | Методы решения алгебраических уравнений | 8 ч | |
| 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 | |
| | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. | 10 ч | |
| 15 | Показательные и логарифмические функции. Свойства функций. Графики функций. | 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 | |
| | Текстовые задачи. | 6 ч | |
| 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 | |
| | Уравнения в вариантах ЕГЭ. | 4 ч | |
| 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. Ященко. М., «Национальное образование».
3. Горштейн 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.Ященко И.В. ЕГЭ. Математика. Типовые тестовые задания. Профильный уровень. – М.: Издательство «Национальное образование».
- 4.Ященко 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.

ЦИФРОАВЫЕ 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. Мегаэнциклопедия 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 250795864576837559433845704902184217507778640394

Владелец Вяткина Татьяна Олеговна

Действителен С 09.09.2025 по 09.09.2026