

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 9

«ПРИНЯТО»
на заседании
Педагогического совета
от 29.08.2024 г.
Протокол № 1



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МАБУ гимназия №9
Кулькова Л.И.

Приказ № 78-а/Х
от 29.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
внеурочной деятельности
для обучающихся 11Б класса
физико-математического профиля
«Прикладная математика»
(общеинтеллектуальное направление)**

Автор-составитель:
Пономарева И.Н.,
учитель математики

г.Екатеринбург
2024

Пояснительная записка.

Данная рабочая программа составлена на основе примерной программы среднего (полного) общего образования по математике, программы по алгебре и началам математического анализа 10-11 классов профильного уровня авторов И.И.Зубаревой, А.Г.Мордковича (Программы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы/ М.: Мнемозина, 2009.), программы по геометрии базового уровня авторов Л.С.Атанасян и др. (Геометрия. Программы общеобразовательных учреждений. 10-11 классы/ М. Просвещение, 2010) и включает в себя: пояснительную записку, основное содержание учебного предмета, основные требования к уровню подготовки учащихся, календарно-тематическое и поурочное планирование учебных часов.

Место предмета в базисном учебном плане

В 11Б классе изучение профильного курса математики складывается из следующих дополняющих друг друга компонентов: курс алгебры и начал анализа и геометрии на профильном уровне (210 ч.), элективный курс «Дополнительные теоремы школьного курса геометрии» (18 часов), курс прикладной математики «Задачи с параметром» (35 ч.).

В рабочей программе учтены рекомендации, данные для профильного курса математики в рамках отводимого на предмет количества учебных часов.

Общая характеристика учебного курса

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цели:

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на формирование ключевых и предметных компетенций учащихся:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Краткая характеристика особенностей физико-математических классов

В связи с тем, что все учащиеся 10 и 11 физико-математических классов прошли предпрофильную подготовку в 8 и 9 классах, они обладают интересом к предмету, достаточной сформированностью общеучебных навыков. Процесс формирования навыков самоорганизации продолжается и в профильной школе. У учащихся наблюдается, в целом, хорошее развитие памяти, внимания. Среди учащихся классов есть те, кто получает дополнительное математическое образование в кружках. Уровень математической культуры и знания этих учащихся выше обязательного и соответствует углубленному уровню. В связи с этим, в рамках государственных программ профильного изучения математики, в рабочей программе построены образовательные траектории для учащихся физико-математических классов, включающие более глубокую проработку ряда вопросов и тем, что отвечает потребностям учащихся. Это позволяет в рамках классно-урочной системы, не сдерживая темпов развития одаренных учащихся, обучать всех на высоком уровне.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс алгебры и начал анализа на профильном уровне, а геометрии на базовом уровне, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие учащихся и не препятствуют достижению более высоких уровней. Критерии оценки соответствуют требованиям государственного стандарта..

Содержание курса соответствует требованиям государственного образовательного стандарта и его национально-регионального компонента.

Рабочая программа составлена на основе учебно-методических материалов по предмету:

1. Примерная программа среднего (полного) общего образования на профильном уровне. Математика. Министерство образования РФ. Материалы взяты с сайта www.ed.gov.ru
2. Алгебра и начала анализа. 10 класс (профильный уровень): методическое пособие для учителя. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. М.: Мнемозина, 2008
3. Алгебра и начала анализа. 11 класс (профильный уровень): методическое пособие для учителя. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. М.: Мнемозина, 2008
4. Программы Министерства образования РФ. Математика. Для школ и классов с углубленным изучением. Издательство «Дрофа», М., 2001г.
5. Примерное тематическое планирование и контрольные работы в 10-11 классах с углубленным изучением математики. Газета «Математика» №27, 1998г. (Приложение к «Первому сентябрю»).
6. В.М. Виленкин, С.И. Шварцбурд и др. «Алгебра и математический анализ -10, 11». Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа: Методические рекомендации и дидактические материалы: Пособие для учителя / М.Л. Галицкий, М.М. Мошкович, С.И. Шварцбурд. – 4 издание, доработанное. – М., Просвещение, 2004 г.
7. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений. Л.А.Александрова; под редакцией А.Г.Мордковича. М.: Мнемозина, 2008
8. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений. Л.А.Александрова; под редакцией А.Г.Мордковича. М.: Мнемозина, 2008
9. Контрольные и самостоятельные работы по алгебре.10 класс: к учебнику А.Г.Мордковича «Алгебра и начала анализа. 10-11 классы/ М.А.Попов. М: Издательство «Экзамен», 2008
10. Контрольные и самостоятельные работы по алгебре.11 класс: к учебнику А.Г.Мордковича «Алгебра и начала анализа. 10-11 классы/ М.А.Попов. М: Издательство «Экзамен», 2008
11. Алгебра и начала анализа, 8-11 кл. Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики / Л.И. Звавич, Л.Я. Шляпочник, М.В. Чинкина. – М.: Дрофа, 1999. (Дидактические материалы)

Учащиеся обеспечены пособиями:

1. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович, П.В.Семенов - М.: Мнемозина 2010 г.;
2. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. В 2 ч. Ч. 1.Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович, П.В.Семенов - М.: Мнемозина 2010 г.;
3. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович, П.В.Семенов - М.: Мнемозина 2010 г.;
4. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень)/ А. Г. Мордкович, П.В.Семенов - М.: Мнемозина 2010 г.;
5. В.М. Виленкин и др. «Алгебра и начала анализа - 10», изд. «Просвещение», М., 2009г. – учебник для классов с углубленным изучением математики.

6. В.М. Виленкин и др. «Алгебра и начала анализа - 11», изд. «Просвещение», М., 2009г.
- учебник для классов с углубленным изучением математики.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать¹

- 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;
- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- 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.

Числовые и буквенные выражения

Уметь (предметно-информационная составляющая образованности):

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (деятельностно-коммуникативная составляющая) для

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства

¹ Помимо указанных в данном разделе знаний, в требования к уровню подготовки включаются и знания, необходимые для применения перечисленных ниже умений.

Функции и графики

Уметь (предметно-информационная составляющая образованности):

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (деятельностно-коммуникативная составляющая) для

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

Уметь (предметно-информационная составляющая образованности):

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (деятельностно-коммуникативная составляющая) для

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

Уметь (предметно-информационная составляющая образованности):

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (деятельностно-коммуникативная составляющая) для

- построения и исследования простейших математических моделей.

Все знания и умения, которыми должны овладеть школьники по окончании изучения курса, генерализованы и представлены в следующем тематическом планировании

| Решение задач с параметром (34 ч) | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------|-----------|----------------------|---|--|
| 1 | Решение линейных, уравнений с параметром | комбинированный | | | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная работа со сборником задач, ответы на вопросы. | иллюстрации на доске, сборник задач |
| 2 | Решение линейных, неравенств с параметром | комбинированный | | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная индивидуальная работа с конспектом, работа с книгой и наглядными пособиями. | иллюстрации на доске, сборник задач, наглядные пособия |
| 3 | Решение линейных уравнений и неравенств с модулем с параметром. | комбинированный | | индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Фронтальная работа. | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 4 | Решение квадратных уравнений с параметром | комбинированный | | | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Построение алгоритма действия | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 5 | Теорема Виета в задачах с параметром | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | тестовые материалы |
| 6 | Расположение корней квадратного трехчлена относительно заданных точек. | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |

| | | | | | | |
|----|---|-----------------|-----------|----------------------|--|--|
| 7 | Графический способ решения квадратных уравнений и неравенств с параметром | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 8 | Графический способ решения квадратных уравнений и неравенств с параметром | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 9 | Необходимые условия в задачах с параметрами | комбинированный | | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная индивидуальная работа с конспектом, работа с книгой и наглядными пособиями. | иллюстрации на доске, сборник задач, наглядные пособия |
| 10 | Необходимые условия в задачах с параметрами | комбинированный | | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная индивидуальная работа с конспектом, работа с книгой и наглядными пособиями. | иллюстрации на доске, сборник задач, наглядные пособия |
| 11 | Необходимые условия в задачах с параметрами | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 12 | Необходимые условия в задачах с параметрами | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |

| | | | | | | |
|----|--|--|-----------|----------------------|--|--|
| 13 | Необходимые условия в задачах с параметрами | Урок обобщения и систематизации знаний | | зачет | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальное решение контрольных заданий | проблемные дифференцированные задания |
| 14 | Алгоритм поиска решений | комбинированный | | | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Построение алгоритма действия | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 15 | Количество решений уравнений, неравенств, систем | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами тестовые материалы |
| 16 | Количество решений уравнений, неравенств, систем | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 17 | Свойства решений уравнений, | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 18 | Параметр как равноправная переменная | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | проблемные дифференцированные задания |
| 19 | Свойства функций в задачах с параметрами. | комбинированный | | | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Построение алгоритма действия | сборник задач, тетрадь с конспектами |

| | | | | | | |
|----|--|-----------------|-----------|----------------------|--|--|
| 20 | Свойства функций в задачах с параметрами. | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами тестовые материалы |
| 21 | Свойства функций в задачах с параметрами. | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 22 | Свойства функций в задачах с параметрами. | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 23 | Свойства функций в задачах с параметрами. | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | проблемные дифференцированные задания |
| 24 | Графические методы решения задач с параметрами | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 25 | Графические методы решения задач с параметрами | комбинированный | | | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Построение алгоритма действия | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 26 | Графические методы решения задач с параметрами | комбинированный | | индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Фронтальная работа. | сборник задач, тетрадь с конспектами |

| | | | | | | |
|----|--|-----------------|-----------|------------------------|--|--|
| 27 | Графические методы решения задач с параметрами | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | тестовые материалы |
| 28 | Графические методы решения задач с параметрами | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | тестовые материалы |
| 29 | Применение производной в задачах с параметром | комбинированный | | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная индивидуальная работа с конспектом, работа с книгой и наглядными пособиями. | иллюстрации на доске, сборник задач, наглядные пособия |
| 30 | Применение производной в задачах с параметром | Практикум | Практикум | Индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | тестовые материалы |
| 31 | Применение производной в задачах с параметром | | | индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | |
| 32 | Иррациональные уравнения с параметром | комбинированный | | Самостоятельная работа | предметно-информационная деятельностьно-коммуникативная Индивидуальная работа с опорными конспектами, | сборник задач |

| | | | | | | |
|----|---|--|--|----------------------|---|---------------------------------------|
| 33 | Тригонометрические уравнения с параметром | комбинированный | | индивидуальный опрос | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальная Решение прикладных задач | сборник задач, тетрадь с конспектами |
| 34 | Уравнения с параметрами | Урок обобщения и систематизации знаний | | зачет | предметно-информационная деятельностно-коммуникативная Индивидуальное решение контрольных заданий | проблемные дифференцированные задания |