

**МБОУ «Гимназия №11 им. С.П.Дягилева»**

Рассмотрено на заседании ПО

«29» августа 2022г.

# Протокол № 1

Руководитель предметного отделения  
/М.А.Анцупова

Принята педагогическим советом

«30» августа 2022г.

Протокол № 1

Утверждено

«31» августа 2022г.

Приказ № 88-02

Директор гимназии  
Р.Д.Зобачева



**Рабочая программа по технологии  
математического моделирования  
окружающего мира  
11 класс**

Составитель  
учитель математики  
Анцупова М.А.

г. Пермь 2022

## Пояснительная записка

Рабочая программа по технологии «Математическое моделирование окружающего мира» создана на основе программы элективного курса по математике составленной, методистом центра образования МБОУ Ростова –на –Дону Петровой В.Ф.

Программа элективного курса предназначена для учащихся 10-11 классов универсального профиля и рассчитана на 70 часов (в 10-11 классах по 1 часу на протяжении 4-х полугодий).

Предлагаемая программа курса позволяет повторить и систематизировать знания обучающихся по решению различных задач, а также уделить внимание решению нестандартных заданий. Особое значение отводится усвоению методов решения задач, связанных с исследованием функций, математическим моделированием процессов политехнического и прикладного характера. Элективный курс представлен в виде практикума, который позволит восполнить пробелы и систематизировать знания учащихся в решении задач по основным разделам математики и позволит начать целенаправленную подготовку к сдаче итогового экзамена в форме ЕГЭ. Тематический план и содержание курса построено таким образом, чтобы наряду с поддержкой базового курса математики старшей школы повторить материал основной школы, а также рассмотреть решение задач повышенного уровня сложности, включенных в сборники контрольно-измерительных материалов. Предложенный курс ориентирован на удовлетворение любознательности старшеклассников, развивает умения и навыки решения задач, необходимые для продолжения образования, повышает математическую культуру, способствует развитию творческого потенциала личности.

**Цель курса**– обобщение и систематизация, расширение и углубление полученных ранее знаний по темам, приобретение практических навыков решения задач, повышение качества знаний школьников, развитие способностей учащихся применять знания в реальных жизненных ситуациях, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

### **Задачи курса:**

- обеспечение усвоения обучающимися наиболее общих приемов и способов решения задач;
- развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;
- формирование и развитие у старшеклассников аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- продолжить формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

. В организации процесса обучения в рамках рассматриваемого курса используются две взаимодополняющие формы: урочная форма и внеурочная форма, в которой учащиеся дома выполняют практические задания для самостоятельного решения.

**Виды деятельности на занятиях:** лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа с компьютером.

### **Предполагаемые результаты.**

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- овладеть и пользоваться на практике техникой сдачи теста;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

### **Внеурочная деятельность**

Поиск информации с использованием интернет - ресурсов, представление результатов индивидуальной или парной работы в форме презентации, учебное исследование по теме, консультация по предмету

## Содержание курса и методические рекомендации

### **Тема 1. Текстовые задачи.**

Задачи на сложные проценты, сплавы, смеси, задачи на части и на разбавление. Решение задач на равномерное движение по прямой, движение по окружности с постоянной скоростью, равноускоренное (равнозамедленное) движение. Задачи на конкретную и абстрактную работу.

Задачи с ограничениями на неизвестные нестандартного вида. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессии. Комбинированные задачи.

*Методические рекомендации.* В содержание этой темы включены задачи, правильное решение которых не влияет на школьную отметку, но учитывается при выставлении тестового балла. Уровень сложности рассматриваемых задач соответствует степени трудности заданий, предлагаемых на ЕГЭ. Рекомендуется уделить внимание решению задач прикладного характера, реализующих межпредметные связи с химией, биологией. Учителю следует знакомить учащихся с различными способами решения таких задач, выделяя наиболее рациональные.

### **Тема 2. Геометрия на плоскости**

Теоремы синусов и косинусов. Свойства биссектрисы угла треугольника. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, правильного многоугольника. Величина угла между хордой и касательной. Величина угла с вершиной внутри и вне круга. Окружности, вписанные в треугольники и описанные вокруг треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиус вписанной окружности.

*Методические рекомендации.* Эта тема включена в планирование, предполагающее изучение геометрии на профильном уровне (2 ч в неделю), а на базовом уровне (1,5 ч в неделю) не изучается. Планиметрические задачи вызывают наибольшие затруднения у школьников, поэтому включение этой темы в программу элективного курса имеет большое значение. Теоретический материал в начале каждого занятия повторяется в ходе фронтальной работы по готовым чертежам. Необходимо отработать такие вопросы, как равенство радиусов одной окружности, перпендикулярность касательной и радиуса, проведенного в точку касания, взаимосвязь между касательной и секущей, свойства отрезков пересекающихся хорд. Основное внимание уделять решению комбинированных задач. Планиметрические задачи вызывают большие затруднения у старшеклассников. Поэтому сначала с учащимися фронтально разбирается условие задачи, выполняется эскиз рисунка, в группах обсуждается и подробно записывается план решения задачи, затем учащимся предлагается самостоятельно закончить решение задачи.

### **Тема 3. Модуль**

Понятие модуля, основные теоремы и его геометрическая интерпретация. Способы решения уравнений, неравенств с модулем и их систем. Способы построения графиков функций, содержащих модуль. Модуль в заданиях ЕГЭ.

*Методические рекомендации.* В ходе изучения этой темы учащиеся должны усвоить основные способы решения заданий с модулями: используя определение модуля, его геометрическую интерпретацию или по общей схеме. Учителю следует обращать внимание старшеклассников на выбор наиболее рационального способа при решении линейных и квадратных уравнений (неравенств). При построении графиков функций с модулями учить строить кусочно-заданные функции, использовать преобразование симметрии, при этом предпочтение отдавать способу, позволяющему экономить время на выполнение задания. После знакомства с алгоритмами выполнения заданий, предлагаются образцы решения, навыки вырабатываются в ходе групповой, парной и индивидуальной работы.

В ходе решения **комбинированных заданий** систематизируются знания и умения учащихся по данной программе за 10 класс. Уровень и качество знаний проверяется в ходе выполнения зачетной работы.

### **Тема 4. Тригонометрия.**

Тригонометрические функции и их свойства. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений. Комбинированные задачи.

*Методические рекомендации.* Изучение этой темы предполагает систематизацию полученных знаний по теме и углубление школьного курса. Систематизируются способы решения тригонометрических уравнений и систем тригонометрических уравнений. Особое внимание уделяется преобразованиям выражений, решению уравнений, систем уравнений и комбинированным заданиям, которые предлагаются на итоговой аттестации учащихся и на вступительных экзаменах в ВУЗы.

Материал излагается в форме беседы с учащимися при повторении, в форме лекции при рассмотрении сложных тригонометрических уравнений. При решении уравнений используются коллективная, групповая и индивидуальная формы работ с учащимися. Качество усвоения темы проверяется выполнением самостоятельной работы в тестовой форме на последнем занятии (предполагается использование электронных средств обучения).

### ***Тема 5. Производная и ее применение***

Применение производной для исследования функций. Задачи: физический и геометрический смысл производной, отыскание наибольших и наименьших значений величин.

Цели: воспитание умения математически исследовать явления реального мира.

*Методические рекомендации.* При решении задач необходимо обобщить имеющиеся у учащихся знания по теме. Теоретический материал (используемые формулы, теоремы, правила вычисления производной) повторяются на первом уроке при решении устных задач. Материал рассматривается в ходе решения задач практического содержания, а также заданий, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ. На последнем занятии проводится лабораторно-практическая работа.

### ***Тема 6. Иррациональные уравнения и неравенства***

Преобразование иррациональных выражений. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Комбинированные задания.

Цели: рассмотреть с учащимися понятия иррационального выражения, иррационального уравнения и неравенства, изучить основные приёмы преобразований иррациональных выражений, основные способы решения иррациональных уравнений и неравенств.

*Методические рекомендации.* Поскольку данная тема не включена в учебную программу, практически при её изучении необходимо на типичных примерах показать учащимся основные приёмы преобразования иррациональных выражений, способы решения иррациональных уравнений и неравенств. Качество усвоения темы проверяется выполнением самостоятельной работы

### ***Тема 7. Показательная и логарифмическая функции***

Свойства показательной и логарифмической функций и их применение.

Решение показательных и логарифмических уравнений. Решение показательных и логарифмических неравенств. Комбинированные задачи.

*Методические рекомендации.* Так как эта тема недавно была изучена в школьном курсе, то на этих занятиях следует уделить внимание решению более сложных, нестандартных заданий. Учителю следует обратить внимание на использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств. Показать возможность использования нестандартной замены при решении показательных и логарифмических уравнений. Использование экстремальных свойств рассматриваемых функций, оценки. Учителю на конкретных примерах необходимо показать рациональность использования метода интервалов для решения показательных и логарифмических неравенств. Рассмотреть решение логарифмических и показательных уравнений с переменным основанием. Нестандартные по формулировке задачи, связанные с уравнениями или неравенствами. Сложная экспонента и логарифм с переменным основанием. На последнем занятии проводится тестирование по изученной теме (предполагается использование электронных средств обучения).

### ***Тема 8. Первообразная и интеграл***

Первообразная. Применение интеграла к решению задач.

Цели: применение знаний для решения практических задач вычисления площадей и объемов.

*Методические рекомендации.* При решении задач необходимо обобщить имеющиеся у учащихся знания по теме. Теоретический материал (используемые формулы, теоремы, правила вычисления первообразной) повторяются на первом уроке. Материал рассматривается в ходе решения задач практического содержания, также заданий по типу приближенных к заданиям ЕГЭ. На последнем занятии проводится лабораторно-практическая работа.

### ***Тема 9. Параметры***

Линейные уравнения и уравнения, приводимые к ним. Линейные неравенства. Квадратные уравнения и уравнения, приводимые к ним. Квадратные неравенства. Решение уравнений и неравенств при некоторых начальных условиях. Применение производной при решении некоторых задач с параметрами. Задачи с параметрами.

Основная цель - совершенствовать умения и навыки решения линейных, квадратных уравнений и неравенств, используя определения, учитывая область определения рассматриваемого уравнения (неравенства); познакомить с методами решения уравнений (неравенств) при некоторых начальных условиях, комбинированных заданий.

*Методические рекомендации.* Материал излагается при рассмотрении конкретных уравнений, неравенств и заданий с привлечением учащихся, при этом выделяются основные методы и приемы их решения. Учитывая сложность таких заданий, на этих занятиях преобладают фронтальные и групповые формы работы. Так как на решение заданий с параметрами требуется время, то качество ее усвоения проверяется при выполнении домашней самостоятельной работы.

### **Тема 10. Стереометрия**

Многогранники. Тела вращения. Комбинации тел.

Цели: систематизация и применение знаний и способов действий учащихся по школьному курсу стереометрии.

*Методические рекомендации.* При решении стереометрических задач необходимо обобщить имеющиеся у учащихся знания о многогранниках и телах вращения. Теоретический материал (используемые свойства тел и формулы) кратко повторяется на первом уроке в ходе решения базовых задач по готовым чертежам. Особое внимание следует уделить умениям учащихся правильно выполнять чертёж согласно условию задачи, а также «узнать» на пространственном чертеже плоские фигуры с тем, чтобы свести решение задачи к пошаговому применению свойств плоских фигур. В качестве домашнего задания на последнем занятии предлагается решить ряд разноуровневых геометрических задач.

### **Тема 11. Случайные события и их вероятности**

Простейшие вероятностные задачи. Случайные события и их вероятности.

Цели: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа информации статистического характера.

*Методические рекомендации.* Рассмотреть с учащимися в ходе решения задач вопросы использования комбинаторики для подсчета вероятностей, произведение событий, вероятность суммы двух событий, независимость событий, независимые повторения испытаний. Теорема Бернулли, геометрическая вероятность.

В разделе **«Итоговое повторение»** предполагается провести заключительную контрольную работу по материалам и в форме ЕГЭ, содержащую задания, аналогичные демонстрационному варианту (предполагается использование электронных средств обучения).

#### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Формы контроля
<b>11 класс</b>			
6	Иррациональные выражения уравнения и неравенства	5	Тест
7	Показательная и логарифмическая функции	6	Тест
8	Первообразная и интеграл.	4	Практическая работа
9	Параметры	6	Домашняя самостоятельная работа
10	Стереометрия	7	Индивидуальная домашняя практическая работа
11	Случайные события и их вероятности	4	Самостоятельная работа
	Итоговое повторение	3	Итоговая контрольная работа

#### **Поурочное планирование 11 класс**

№ п/п	Тема урока	Количество часов
<b>Иррациональные выражения , уравнения и неравенства</b>		
1	Преобразование иррациональных выражений.	1
2	Решение иррациональных уравнений и неравенств	2

3	Комбинированные задания.	2
Всего 5 часов		
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>		
4	Свойства показательной и логарифмической функций и их применение.	1
5	Решение показательных и логарифмических уравнений	1
6	Решение показательных и логарифмических неравенств.	2
7	Комбинированные задачи.	2
Всего 6 часов		
<b>Первообразная и интеграл</b>		
8	Первообразная. Интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.	2
9	Применение интеграла при решении практических задач.	2
Всего 4 часов		
<b>Параметры</b>		
10	Решение рациональных, иррациональных задач с параметрами	2
11	Задачи с параметрами. Задачи с модулем и параметром	2
12	Неравенства с параметрами, метод интервалов в неравенствах с параметрами.	2
Всего 6 часов		
<b>Стереометрия</b>		
13	Многогранники: нахождение неизвестных элементов, нахождение площадей поверхностей, нахождение объемов.	2
14	Тела вращения: нахождение неизвестных элементов, нахождение площадей, поверхностей и объемов.	2
15	Комбинации тел.	2
Всего 6 часов		
<b>Случайные события и их вероятности</b>		
16	Простейшие вероятностные задачи.	2
17	Случайные события и их вероятности.	2
Всего 4 часа		
18	Итоговое повторение. Итоговая контрольная работа	4
Итого 35 час ( 11 класс)		
Итого по программе 10-11 класса -70 часов		