

РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете  
Протокол от 31.08.2023 №1

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора МБОУ «СШ №29»  
Н.В.Стреляева  
Приказ от 31.08.2023 № 390-од



Рабочая программа внеурочной деятельности  
**«Математическое моделирование»**  
*Дополнительное изучение учебных предметов*

11 класс, 3 часа в неделю

11 Б Дементьева Наталья Эдуардовна, высшая категория

---

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа внеурочной деятельности

«Математическое моделирование» составлена в соответствии с:

- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования;
- основной образовательной программой основного общего образования (ФГОС) муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 29 с углубленным изучением отдельных предметов» города Смоленска;

Программа курса внеурочной деятельности «Математическое моделирование» поможет решить одну из основных задач – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Программой предусмотрено формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, создание условий для развития индивидуальности и совершенствования их творческой подготовки, развитие предметных компетенций школьников, ориентация на профессии, существенным образом связанные с математикой. Внеурочный курс будет способствовать повышению эффективности подготовки учащихся 11 класса к государственной итоговой аттестации по математике за курс средней школы в форме ЕГЭ и дальнейшему математическому образованию.

Тематика задач не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – различный, в том числе, повышенный, существенно превышающий обязательный. Особое место занимают задачи, требующие применения учащимися знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации. Поскольку выпускники школы должны не только владеть знаниями, но и быть способными самостоятельно активно действовать, гибко адаптироваться в изменяющихся социально-экономических и культурных условиях, то подобные задачи направлены на создание такой развивающей среды в учебном процессе, которая способствовала бы самоутверждению личности.

### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

*личностных:*

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;

- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

#### *Метапредметных*

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и

мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

*Предметных:*

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- 9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## Содержание курса

### *Выражения и преобразования*

Тождественные преобразования иррациональных и степенных выражений. Тождественные преобразования логарифмических выражений. Тождественные преобразования тригонометрических выражений

## ***Текстовые задачи и математические модели***

Дроби и проценты. Смеси и сплавы. Движение. Работа. Задачи на анализ практической ситуации. Задачи на оптимизацию. Экономические задачи на банковские расчёты.

## ***Функции и их свойства***

Область определения и область значений функции. Свойства функций. Исследование функций элементарными методами.

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Исследование функций с помощью производной. Первообразная и интеграл.

## ***Уравнения, неравенства и их системы***

Рациональные уравнения, неравенства и их системы. Уравнения и неравенства с модулем.

Иррациональные уравнения, неравенства и их системы. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы.

Комбинированные уравнения и смешанные системы.

## ***Задания с параметром***

Графический и аналитический методы решения уравнений, неравенств и их систем с параметром. Использование свойств функции, симметрии, оценок.

## ***Планиметрия***

Треугольники. Пропорциональные отрезки в треугольниках. Четырёхугольники. Площади.

Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Окружности, вписанные в многоугольники и описанные около многоугольников. Правильные многоугольники.

## ***Стереометрия***

Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Призма и пирамида. Правильные призма и пирамида. Цилиндр. Конус. Углы и расстояния в пространстве. Сечения многогранников плоскостью. Комбинации многогранников и круглых тел. Площади поверхностей тел. Объемы тел.

## ***Элементы комбинаторики. Теория вероятностей***

Перестановки, размещения, сочетания. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятности. Условная вероятность.

## ***Теоремы о делимости***

Признаки делимости натуральных чисел. Делимость суммы и произведения. Основная теорема арифметики натуральных чисел.

## ***Структура и содержание контрольно - измерительных материалов ЕГЭ***

Система оценивания заданий ЕГЭ по математике.

# 11 класс

## Тематическое планирование курса «Математическое моделирование»

3 часа в неделю, всего 102 часов

№/п	Тема урока	Кол-во	примечание
<b>Выражения и преобразования 4 ч</b>			
1	Тождественные преобразования рациональных выражений и выражений, содержащих модуль.	1	
2	Тождественные преобразования иррациональных и степенных выражений	1	
3	Преобразования тригонометрических выражений.	1	
4	Тождественные преобразования логарифмических выражений.	1	
<b>Текстовые задачи и математические модели 8 ч</b>			
5-6	Задачи практического содержания (дроби, проценты, смеси и сплавы).	2	
7-8	Задачи на работу и движение.	2	
9-10	Задачи на анализ практической ситуации.	2	
11-12	Задачи на оптимизацию.	2	
13-16	Задачи на банковские расчёты.	4	
<b>Планиметрия 10ч</b>			
17	Треугольники. Соотношения между сторонами и углами треугольника.	1	
18	Медианы, биссектрисы, высоты. Пропорциональные отрезки в треугольниках.	1	
19	Решение прямоугольных треугольников.	1	
20	Четырёхугольники. Параллелограмм и его виды. Трапеция.	1	
21	Площади фигур	1	
22	Окружность. Углы, связанные с окружностью.	1	
23	Отрезки, связанные с окружностью.	1	
24-25	Вписанные окружности.	2	
26-27	Описанные окружности.	2	
28-30	Метод координат на плоскости.	3	
<b>Уравнения, неравенства и их системы 8ч</b>			
31-32	Рациональные уравнения, неравенства и их системы	2	
33-34	Уравнения и неравенства, содержащие модуль.	2	
35-36	Иррациональные уравнения, неравенства и их системы.	2	
37-38	Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.	2	
39-40	Показательные уравнения, неравенства и их системы.	2	
41-42	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы.	2	
43-45	Комбинированные уравнения и смешанные системы	3	
<b>Функции и их свойства 8 ч</b>			

46-47	Область определения и область значений функции. Свойства функций.	2	
48-49	Исследование функций элементарными методами.	2	
50-51	Производная, ее геометрический и физический смысл.	2	
52-54	Исследование функции с помощью производной.	3	
55-56	Первообразная и интеграл.	2	
<b>Стереометрия 10 ч</b>			
57	Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед	1	
58	Призма Правильная призма.	1	
59	Пирамида. Правильная пирамида.	1	
60	Сечения многогранников плоскостью.	1	
61	Цилиндр. Конус. Сфера.	1	
62	Расстояния в пространстве.	1	
63-64	Углы в пространстве.	2	
65-66	Комбинации многогранников и круглых тел.	2	
67-68	Площади поверхностей тел.	2	
69-70	Объемы тел.	2	
<b>Задачи с параметром 8 ч</b>			
71-72	Графические и аналитические методы решения задач с параметром.	2	
73-74	Комбинации прямых и «кривых».	2	
75-76	Кусочное построение графика функции.	2	
77-78	Перебор случаев.	2	
79-80	Расстояние между точками.	2	
81-82	Функции, зависящие от параметра.	2	
83-84	Уравнения с параметром.	2	
85-86	Использование симметрии, оценок, монотонности.	2	
<b>Элементы комбинаторики. Теория вероятностей 4 ч</b>			
87-88	Правило умножения для комбинаторных задач. Перестановки, размещения, сочетания.	2	
89-90	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	2	
91-92	Классическое определение вероятности. Решение задач.	2	
93-94	Теоремы о вероятности. Условная вероятность.	2	
<b>Теоремы о делимости. 4 ч</b>			
95-96	Признаки делимости натуральных чисел. Делимость суммы и произведения.	2	
97-98	Основная теорема арифметики натуральных чисел.	2	
<b>Структура и содержание контрольно - измерительных материалов ЕГЭ 4 ч</b>			
99	Система оценивания. Задания с кратким ответом (I часть).	1	
100	Система оценивания. Задания с развернутым ответом (II часть).	1	
101	Тренировочные варианты ЕГЭ 2023г	1	
102	Тренировочные варианты ЕГЭ 2023г	1	