

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«**Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации**»  
(Финансовый университет)  
Липецкий филиал

ОБСУЖДЕНО И ОДОБРЕНО

на Ученом совете филиала

Протокол № 21

от " 29 " октября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Липецкого филиала  
Финансового университета

Н.Н. Нестерова

"29" октября 2024 г.



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### Математика 9 класс

Требования к уровню образования слушателей	Учащиеся 9-х классов
Категория слушателей	Учащиеся, желающие подготовиться к Основному государственному экзамену по дисциплине «Математика»
Срок обучения	84 часов, 6 месяцев
Форма обучения	Очно-заочная
Режим занятий	3-4 часа в день, 1-2 раза в неделю

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

по МАТЕМАТИКЕ для 9 КЛАССА

на 2024/2025 учебный год

форма подготовки: очно-заочная

лекционно-практические занятия - 60 часов, самостоятельная работа – 12 часов, 12 контрольных работ

№ занятия	Тема	Лекц.-практ. занятия, ч.	Самостоят. работа, ч.	Контрольные работы, ч.
1	2	3		4
1	<b>Контрольная работа № 1 (диагностическая).</b>			1
	Координатная плоскость. Графики, диаграммы. Линейные уравнения. Функция: область определения, область значений, способы задания. Линейная функция и ее свойства.	1		
	Площадь фигуры.	1		
2	Равносильность уравнений. ОДЗ уравнений. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Неполные квадратные уравнения. Метод замены переменной и уравнения приводящиеся к квадратным. Квадратичная функция и ее график.	2		
	Решение задач с практическим содержанием по типу 1-2 (часть 1).	1		
3	Пропорция и ее свойства. Дробно-линейная функция и ее график.	2		
	Треугольник. Виды треугольников и их свойства. Тригонометрические функции как функции углов прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Теоремы синусов и косинусов. Радиусы вписанной и описанной окружностей. Формулы для вычисления площадей. Выполнение типовых заданий (часть 2).	1	1	
4	Формулы сокращенного умножения.	1		
	Задачи с параметром на основе свойств корней квадратного уравнения.	1		
	Решение задач на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности по типу 10 (часть 2).	1		
5	<b>Контрольная работа №2 (тематическая)</b>			1
	Процент от числа. Выполнение заданий по типу 17 (часть 2).	1	1	
	Системы алгебраических уравнений.	1		
6	Задачи на движение.	1		

	Окружность. Угловые и метрические соотношения в круге. Площадь круга. <i>Выполнение типовых заданий (часть 2).</i>	2		1
7	Задачи на работу.	2		1
	Системы алгебраических уравнений. <i>Выполнение типовых заданий (часть 2).</i>	1	1	1
8	Задачи на сплавы и смеси.	2		1
	Многоугольники и их свойства. Правильные многоугольники. Свойства углов многоугольников. Формулы для вычисления площадей. Вписанные в окружность и описанные около окружности многоугольники. <i>Выполнение заданий типовых заданий (части 1, 2).</i>	1	1	1
9	Иррациональные уравнения.	2		1
	Векторы на плоскости. <i>Выполнение типовых заданий (части 1, 2).</i>	1	1	1
10	<b>Контрольная работа №3 (тематическая).</b>	1		1
	Основные тригонометрические тождества. Единичная окружность. Формулы приведения. Формулы двойного, тройного и половинного углов. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и наоборот.	1		1
	Решение планиметрических задач с использованием элементов тригонометрии.	1		1
11	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений.	2		1
	Свойства числовых неравенств. Квадратные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных неравенств. Системы неравенств. <i>Выполнение типовых заданий (часть 1, 2).</i>	1	1	1
12	Задачи с практическим содержанием. <i>Выполнение типовых заданий (часть 2).</i>	2	1	1
	Решение планиметрических задач. Обзорное занятие.	1		1
13	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.	2		1
	Тела в пространстве: призма, параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус, шар. Их объем и площадь поверхности. <i>Выполнение типовых заданий (части 1, 2).</i>	1	1	1
14	<b>Контрольная работа № 4 (тематическая)</b>	1		2
	Основные понятия теории вероятностей.	1		1
15	Обобщение пройденного. <i>Выполнение заданий повышенного и высокого уровня сложности по типу 13, 15, 18 (часть 2).</i>	1		1

	<b>Контрольная работа №5 (промежуточный контроль).</b>	1		2
16	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Выполнение заданий по типу 19 (часть 2). Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	1	1
	Логарифмические и показательные уравнения. Логарифм. Свойства логарифмов. Упрощение логарифмических выражений.	2		1
17	Решение уравнений и неравенств по типу 13 и 15 (часть 2).	2		1
	Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями Решение задач с параметрами.	1		1
18	<b>Контрольная работа № 6 (тематическая)</b>	1		2
	Тригонометрические неравенства. Выполнение заданий по типу 15 (часть 2).	1		1
19	Производная, ее физический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Условие параллельности прямых.	2		1
	Выполнение заданий по стереометрии.	1	1	1
20	Исследование функций на монотонность и локальный экстремум. Выполнение типовых заданий (часть 1, 2).	1	1	1
	Решение задач с параметрами. Обзорное занятие.	2		1
21	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	2		1
	Решение задач по стереометрии. Обзорное занятие.	1		1
22	Решение некоторых заданий по типу 4 (часть 1) и 19 (часть 2).	2		
	<b>Контрольная работа №7 (тематическая).</b>			1
23	Обзорное занятие.	2		1
	Решение некоторых заданий (часть 1, 2).	1	1	
24	<b>Контрольная работа № 8 (итоговая) в формате ЕГЭ-2021.</b>			2
	Анализ итоговой работы. Исправление типичных ошибок	1		
	<b>Итого:</b>	60	12	12
			84	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Упрощение логарифмических выражений. Показательные уравнения. Логарифмические и показательные функции, их свойства и графики. Логарифмические и показательные неравенства.

**В результате изучения математики на профильном уровне обучающийся должен:**

#### ***знать:***

- 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 геометрии для 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;
- вероятностных характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

#### ***уметь***

- 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 для:**

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

## **ФУНКЦИИ**

Функция: область определения, область значений, способы задания. Линейные уравнения. Линейная функция и ее свойства.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. *Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.* Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

**Обучающийся должен**

**знать**

- 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 геометрии для 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.

**уметь**

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

## **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Производная, ее физический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

### **Обучающийся должен**

#### ***знать***

- 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 геометрии для 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.

#### ***уметь***

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- 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;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни 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**

Системы алгебраических уравнений. Иррациональные уравнения. Свойства числовых неравенств. Квадратные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных неравенств. Системы неравенств. Неравенства с иррациональностью. Обобщенный метод интервалов. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Модуль. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

### **Обучающийся должен**

#### ***знать***

- 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 геометрии для 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.

#### ***уметь***

- 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 для:
  - построения и исследования простейших математических моделей.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. *Теорема Чебы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.*

**Многоугольники.** Многоугольники и их свойства. Правильные многоугольники. Свойства углов многоугольников. Формулы для вычисления площадей. Вписанные в окружность и описанные около окружности многоугольники.

Площадь фигуры.

Треугольник. Виды треугольников и их свойства. Формулы для вычисления площадей.

**Тела в пространстве:** призма, параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус, шар. Их объем и площадь поверхности.

**Окружность.** Угловые и метрические соотношения в круге. Площадь круга.

Единичная окружность. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и наоборот.

**Координаты и векторы.** Векторы на плоскости.

**Обучающийся должен**

**знать**

- 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 геометрии для 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.

### ***уметь***

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
  - вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### **Обучающиеся должны знать:**

**Корень** степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм.** Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразования простейших выражений**, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Функции.** Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки

возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений, **должны уметь (на продуктивном уровне освоения):**

- 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;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать показательные и логарифмические уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные уравнения, их системы;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

**владеть компетенциями:** учебно – познавательной, ценностно – ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально – трудовой.

**Способны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических;
- построения и исследования простейших математических моделей.

**Условные обозначения:**

*Р – репродуктивный уровень обучения                      П – продуктивный уровень обучения*

*И – исследовательский уровень обучения      ТВ – творческий уровень обучения*