

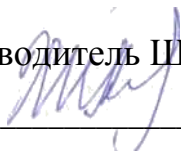
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Администрация города - курорта Кисловодска

МБОУ СОШ № 7

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

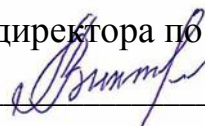


Алиева Х. И.

Протокол №5
от «10» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР



Аверина О. В.

Протокол пед.совета №12
от «10» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Черныш С. В.

Приказ №49-ОД
от «10» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному курсу «Математика» 11 класс

Углубленный уровень

г. Кисловодск 2023г.

**Учебно – тематическое планирование
по математике**

Количество часов:

Всего 204 часа; в неделю по 6 часов.

Плановых контрольных уроков 9,

Административных контрольных работ 2.

Планирование составлено на основе:

- ФГОС СОО,
- авторской программы по алгебре и началам математического анализа. 10-11 класс (авт. Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева и др.),
- авторской программы по геометрии (базовый и профильный уровни). 10-11 класс (Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др.),
- ПО ОП СОО,
- учебного плана на 2023-2024 учебный год,
- Положения о рабочей программе педагога МБОУ СОШ №7.

Учебники: «Алгебра и начала математического анализа, 10-11»: Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. – М: Просвещение, 2017 г.;

«Геометрия, 10-11»: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк. – М: Просвещение, 2017 г.

Содержание учебного предмета

Тема 1. Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса. (9 часов)

Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее график и свойства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения.

Тема 2. Алгебра и начала математического анализа. Глава VII. Тригонометрические функции.(19 часов)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Тема 3. Геометрия. Глава IV. Векторы в пространстве.(9 часов)

Понятие вектора в пространстве. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Сумма векторов. Правило треугольника. Свойства сложения векторов. Противоположные векторы. Вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Правило многоугольника. Произведение вектора на число и его свойства. Условие коллинеарности векторов. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

Тема 4. Геометрия. Глава V. Метод координат в пространстве. Движения. (19 часов)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Координаты равных векторов. Координаты суммы и разности векторов, произведения вектора на число. Связь между координатами вектора и координатами точек. Формулы для вычисления координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Перпендикулярные векторы. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Движения.

Тема 5. Алгебра и начала математического анализа. Глава VIII. Производная и её геометрический смысл. (23 часа)

Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Правила дифференцирования: производная суммы; вынесение постоянного множителя за знак производной; производная произведения; производная частного; производная сложной функции. Производные элементарных функций. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной.

Тема 6. Алгебра и начала математического анализа. Глава IX. Применение производной к исследованию функций. (22 часа)

Возрастание и убывание функции. Точки экстремума (максимума и минимума). Теорема Ферма. Необходимое и достаточное условия экстремума. Исследование элементарных функций на точки экстремума, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Производная второго порядка. Выпуклость графика функции, точки перегиба.*

Тема 7. Геометрия. Глава VI. Цилиндр, конус и шар. (16 часов)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Тема 8. Алгебра и начала математического анализа. Глава X. Интеграл. (16 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Применение интеграла к решению физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.*

Тема 9. Геометрия. Глава VII. Объёмы тел. (17 часов)

Понятие объёма. Свойства объёмов тел. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Тема 10. Алгебра и начала математического анализа. Глава XI. Комбинаторика. (7 часов)

Правило произведения. Перестановки, сочетания и размещения. Бином Ньютона.

Тема 11. Алгебра и начала математического анализа. Глава XII. Элементы теории вероятностей. (6 часов)

Случайное, достоверное и невозможное событие; сумма (объединение) событий, произведение (пересечение) событий, равносильные события, противоположные события. Классическое определение вероятности. Правило суммы двух несовместимых событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Относительная частота события. Статистическая вероятность. Понятие о законе больших чисел.

Тема 12. Алгебра и начала математического анализа. Глава XIII. Статистика. (5 часов)

Случайные величины. Таблицы распределения частот. Дискретные величины. Полигон и гистограмма. Генеральная совокупность данных. Репрезентативная выборка. Центральные тенденции: мода, медиана и среднее арифметическое выборки данных. *Математическое ожидание*. Меры разброса: размах, отклонение от среднего, дисперсия. Среднее квадратичное отклонение.

Тема 13. Итоговое повторение курса математики. (36 часов)

Прямоугольные треугольники. Параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площадь их поверхностей. Цилиндр, конус и шар. Объёмы тел. Метод координат в пространстве.

Вычисления и преобразования. Действительные числа. Корень степени n . Степень с рациональным показателем. Преобразование степенных, иррациональных выражений. Логарифмы и их свойства. Преобразование показательных и логарифмических выражений. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Преобразование тригонометрических выражений. Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Решение неравенств с помощью графиков. Тригонометрические уравнения. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Задачи с параметром. Графики функций. Свойства функций. Область определения функции. Область значений функции. Возрастание (убывание). Экстремумы. Наибольшее (наименьшее) значение. Производная. Исследование функции с помощью производной. Первообразная. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Решение комбинаторных задач. Случайные события и их вероятности.

Формы организаций учебных занятий:

- **Уроки**

1. Лекция
2. Семинар
3. Практикум
4. Зачёт
5. Консультация
6. Проектирование
7. Мониторинг качества знаний и т.д.

Основные виды учебной деятельности:

1. Слушание объяснений учителя.
2. Слушание и анализ выступлений своих товарищей.
3. Самостоятельная работа с учебником.
4. Отбор и сравнение материала по нескольким источникам.
5. Решение текстовых задач.
6. Выполнение заданий по разграничению понятий.
7. Систематизация учебного материала.
8. Анализ графиков, таблиц, схем.
9. Анализ проблемных ситуаций.
10. Работа с раздаточным материалом.
11. Выполнение работ практикума.
12. Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе на		Дата	
			уроки	к/р	По плану	Факт.
	Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса	9	8	1		
1.	Степенная функция. Арифметический корень натуральной степени.	1	1			
2.	Степень с рациональным и действительным показателями.	1	1			
3.	Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	1	1			
4.	Логарифмическая функция, ее график и свойства.	1	1			
5.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1	1			
6.	Связь между тригонометрическими функциями одного угла.	1	1			
7.	Тригонометрические формулы.	1	1			
8.	Тригонометрические уравнения.	1	1			
9.	<i>Административная входная контрольная работа.</i>	1		1		
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава VII. Тригонометрические функции</i>	19	18	1		
10.	Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	1			
11.	Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций.	1	1			
12.	Решение упражнений по теме «Область определения и множество значений тригонометрических функций».	1	1			
13.	Четность, нечетность тригонометрических функций.	1	1			
14.	Периодичность тригонометрических функций.	1	1			
15.	Решение упражнений на четность, нечетность, периодичность	1	1			

	тригонометрических функций.					
16.	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1	1			
17.	Сравнение чисел с помощью графика функции $y = \cos x$.	1	1			
18.	Отбор корней уравнений с помощью графика функции $y = \cos x$.	1	1			
19.	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1	1			
20.	Сравнение чисел с помощью графика функции $y = \sin x$.	1	1			
21.	Отбор корней уравнений с помощью графика функции $y = \sin x$.	1	1			
22.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.	1	1			
23.	Сравнение чисел с помощью графика функции $y = \operatorname{tg} x$.	1	1			
24.	Отбор корней уравнений с помощью графика функции $y = \operatorname{tg} x$.	1	1			
25.	Обратные тригонометрические функции.	1	1			
26.	Решение задач по теме «Тригонометрические функции».	1	1			
27.	Обобщение и систематизация учебного материала по теме «Тригонометрические функции».	1	1			
28.	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».</i>	1		1		
	<i>Геометрия. Глава IV. Векторы в пространстве</i>	9	9	0		
29.	Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1	1			
30.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	1			
31.	Умножение вектора на число.	1	1			
32.	Решение задач на сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число.	1	1			
33.	Компланарные векторы.	1	1			
34.	Правило параллелепипеда.	1	1			
35.	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1	1			
36.	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1	1			

37.	Зачёт № 1 по теме «Векторы в пространстве».	1	1			
	<i>Геометрия. Глава V. Метод координат в пространстве. Движения.</i>	19	17	2		
38.	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	1			
39.	Координаты вектора.	1	1			
40.	Координаты суммы и разности векторов, произведения вектора на число.	1	1			
41.	Решение задач по теме «Координаты вектора».	1	1			
42.	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	1			
43.	Формулы для вычисления координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между точками.	1	1			
44.	Простейшие задачи в координатах.	1	1			
45.	Обобщение по теме «Координаты точки и координаты вектора».	1	1			
46.	<i>Контрольная работа №2 по теме «Координаты точки и координаты вектора».</i>	1		1		
47.	Анализ контрольной работы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	1			
48.	Скалярное произведение векторов в координатах.	1	1			
49.	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1	1			
50.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	1			
51.	Уравнение плоскости.	1	1			
52.	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	1			
53.	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1	1			
54.	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».	1	1			
55.	<i>Контрольная работа №3 по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».</i>	1		1		
56.	Зачет №2 по теме «Метод координат в пространстве».	1	1			
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава VIII.</i>	23	22	1		

	<i>Производная и её геометрический смысл</i>					
57.	Анализ контрольной работы. Понятие производной.	1	1			
58.	Вычисление мгновенной скорости движения с помощью производной.	1	1			
59.	Производная линейной функции.	1	1			
60.	Производная степенной функции.	1	1			
61.	Вычисление производной степенной функции в точке.	1	1			
62.	Решение упражнений по теме «Производная степенной функции».	1	1			
63.	Производная суммы. Вынесение постоянного множителя за знак производной.	1	1			
64.	Производная произведения. Производная частного.	1	1			
65.	Производная сложной функции.	1	1			
66.	Решение упражнений по теме «Правила дифференцирования».	1	1			
67.	Производная показательной функции.	1	1			
68.	Производная логарифмической функции.	1	1			
69.	Производные тригонометрических функций.	1	1			
70.	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач.	1	1			
71.	Решение задач с использованием правил дифференцирования и формул производных.	1	1			
72.	Геометрический смысл производной.	1	1			
73.	Вычисление углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке.	1	1			
74.	Уравнение касательной к графику функции в данной точке.	1	1			
75.	Определение производной по графику функции, используя геометрический смысл производной.	1	1			
76.	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	1			
77.	Обобщение и систематизация материала по теме «Производная и ее геометрический смысл».	1	1			

78.	<i>Контрольная работа №4 по теме «Производная и ее геометрический смысл».</i>	1		1		
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава IX. Применение производной к исследованию функций</i>	22	20	2		
79.	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции.	1	1			
80.	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции при помощи производной.	1	1			
81.	Построение эскиза графика функции по промежуткам возрастания и убывания.	1	1			
82.	<i>Административная контрольная работа за 1 полугодие.</i>	1		1		
83.	Анализ контрольной работы. Вычисление стационарных точек с помощью производной.	1	1			
84.	Вычисление точек экстремума функции с помощью производной.	1	1			
85.	Решение упражнений по теме «Экстремумы функции».	1	1			
86.	Исследование свойств функций с помощью производной.	1	1			
87.	Алгоритм построения графиков функций с применением производной.	1	1			
88.	Применение производной к построению графиков функций.	1	1			
89.	Применение производной к построению графиков функций.	1	1			
90.	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	1			
91.	Вычисление наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке.	1	1			
92.	Вычисление наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке.	1	1			
93.	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1	1			
94.	Решение упражнений по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции».	1	1			
95.	Производная второго порядка. Выпуклость графика функции.	1	1			
96.	Решение упражнений на	1	1			

	нахождение интервалов выпуклости графика функции.					
97.	Точки перегиба.	1	1			
98.	Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	1			
99.	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	1			
100.	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций».</i>	1		1		
	<i>Геометрия. Глава VI. Цилиндр, конус и шар</i>	16	15	1		
101.	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра.	1	1			
102.	Площадь поверхности цилиндра.	1	1			
103.	Решение задач по теме «Цилиндр».	1	1			
104.	Понятие конуса.	1	1			
105.	Площадь поверхности конуса.	1	1			
106.	Усеченный конус.	1	1			
107.	Решение задач по теме «Конус».	1	1			
108.	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1	1			
109.	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1	1			
110.	Площадь сферы.	1	1			
111.	Взаимное расположение сферы и прямой.	1	1			
112.	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	1			
113.	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.	1	1			
114.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар».	1	1			
115.	<i>Контрольная работа №6 по теме «Цилиндр, конус и шар».</i>	1		1		
116.	Зачет №3 по теме «Цилиндр, конус и шар».	1	1			
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава X. Интеграл</i>	16	15	1		
117.	Анализ контрольной работы. Первообразная.	1	1			
118.	Первообразная степенной функции.	1	1			

119.	Правила нахождения первообразных.	1	1			
120.	Упражнения на применение правил нахождения первообразных.	1	1			
121.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	1	1			
122.	Вычисление площадей криволинейных трапеций с помощью интегралов.	1	1			
123.	Вычисление площадей криволинейных трапеций с помощью интегралов.	1	1			
124.	Вычисление интегралов.	1	1			
125.	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1	1			
126.	Вычисление площадей с помощью интегралов.	1	1			
127.	Применение производной и интеграла к решению физических задач.	1	1			
128.	Применение производной и интеграла к решению дифференциальных уравнений.	1	1			
129.	Применение производной и интеграла к решению практических задач.	1	1			
130.	Решение задач по теме «Интеграл».	1	1			
131.	Обобщение учебного материала по теме «Интеграл».	1	1			
132.	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл»</i>	1		1		
	<i>Геометрия. Глава VII. Объемы тел</i>	17	16	1		
133.	Анализ контрольной работы. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	1			
134.	Решение задач на объем прямоугольного параллелепипеда.	1	1			
135.	Объем прямой призмы.	1	1			
136.	Объем цилиндра.	1	1			
137.	Решение задач на объем прямой призмы и цилиндра.	1	1			
138.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1	1			
139.	Объем наклонной призмы.	1	1			
140.	Объем пирамиды.	1	1			
141.	Объем конуса.	1	1			
142.	Решение задач на объем	1	1			

	наклонной призмы, пирамиды и конуса.					
143.	Объем шара.	1	1			
144.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	1			
145.	Решение задач на объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	1			
146.	Площадь сферы.	1	1			
147.	Решение задач по теме «Объемы тел».	1	1			
148.	<i>Контрольная работа №8 по теме «Объемы тел».</i>	1		1		
149.	Зачет №4 по теме «Объемы тел».	1	1			
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава XI. Комбинаторика</i>	7	7	0		
150.	Анализ контрольной работы. Правило произведения.	1	1			
151.	Перестановки.	1	1			
152.	Решение задач на правило произведения и перестановки.	1	1			
153.	Размещения.	1	1			
154.	Сочетания и их свойства.	1	1			
155.	Решение задач на размещения и сочетания.	1	1			
156.	Бином Ньютона	1	1			
157.	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава XII. Элементы теории вероятностей</i>	6	5	1		
158.	События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1	1			
159.	Вероятность события.	1	1			
160.	Сложение вероятностей.	1	1			
161.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1	1			
162.	Статистическая вероятность.	1	1			
163.	<i>Контрольная работа № 9 по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятностей».</i>	1		1		
	<i>Алгебра и начала математического анализа. Глава XIII. Статистика</i>	5	5	0		
164.	Анализ контрольной работы. Случайные величины.	1	1			
165.	Центральные тенденции.	1	1			

166.	Решение задач на распределение данных.	1	1			
167.	Меры разброса.	1	1			
168.	Практикум по теме "Статистика".	1	1			
	Итоговое повторение курса математики	36	35	1		
169.	Прямоугольные треугольники.	1	1			
170.	Параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.	1	1			
171.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	1			
172.	Многогранники. Площадь их поверхностей.	1	1			
173.	Цилиндр, конус и шар. Площади их поверхностей.	1	1			
174.	Объемы тел.	1	1			
175.	Метод координат в пространстве.	1	1			
176.	Вычисления и преобразования. Действительные числа.	1	1			
177.	Преобразование степенных, иррациональных выражений.	1		1		
178.	Преобразование показательных выражений.	1	1			
179.	Преобразование логарифмических выражений.					
180.	Преобразование показательных и логарифмических выражений.					
181.	Тригонометрические выражения и тождества.	1	1			
182.	Преобразование тригонометрических выражений.	1	1			
183.	Линейные и квадратные уравнения.	1	1			
184.	Линейные и квадратные неравенства.	1	1			
185.	Иррациональные уравнения и неравенства.	1	1			
186.	Рациональные неравенства.	1	1			
187.	Показательные неравенства.	1	1			
188.	Логарифмические неравенства.	1	1			
189.	Решение неравенств с помощью графиков.	1	1			
190.	Тригонометрические уравнения.	1	1			
191.	<i>Административная итоговая контрольная работа.</i>	1		1		
192.	Анализ контрольной работы.	1	1			
193.	Отбор корней при решении тригонометрических уравнений.	1	1			
194.	Неравенства, содержащие	1	1			

	переменную под знаком модуля.					
195.	Задачи с параметром.	1	1			
196.	Свойства функций.	1	1			
197.	Применение свойств функций при решении задач и неравенств.	1	1			
198.	Область определения и множество значений функций.	1	1			
199.	Исследование функции с помощью производной.	1	1			
200.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1	1			
201.	Первообразная. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции.	1	1			
202.	Случайные события и их вероятности.	1	1			
203.	Решение комбинаторных задач.	1	1			
204.	Итоговый урок математики за 11 класс.	1	1			
	ИТОГО	204	192	12		

Планируемые предметные результаты

Выпускник научится:

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- Владеть понятиями: функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

- Владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

История математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач.

Выпускник получит возможность научиться:

Числа и выражения

- *Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*
- *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*
- *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений.*

Уравнения и неравенства

- *Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*

Функции

- *Применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*

Элементы математического анализа

- *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*

- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
 - выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;

- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

Векторы и координаты в пространстве

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

Методы математики

- Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)