

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА СМОЛЕНСКА  
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №9» г. Смоленска  
(МБОУ «СШ №9»)

Рассмотрено  
на заседании педагогического совета  
протокол № 1 от 31.08.2023 г.

Утверждаю  
директор  
В.В. Кудельникова  
Приказ № 199-ОД от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по математике  
для 11 класса среднего общего образования  
Довбыш Марии Константиновны  
учителя математики и информатики

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия) для 11 класса составлена на основе Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Для реализации рабочей программы используется УМК:

**Математика:** алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни (Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, В.М. Ткачева и др.) – Москва: Просвещение, 2016г.

«Геометрия 10 – 11» авторы Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняк, И. И. Юдина (М.; Просвещение, 2011).

**Задачами** среднего общего образования являются развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе дифференциации обучения. В дополнение к обязательным предметам вводятся предметы по выбору самих обучающихся в целях реализации интересов, способностей и возможностей личности.

Изучение математики в старшей школе на углубленном уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.
  - В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:
  - систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
  - расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
  - изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
  - совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
  - знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

На изучение предмета отводится 5 часов в неделю (170 часа в год) в 11 классе.

## 2. Содержание тем учебного курса

| Название раздела и темы                              | Количество часов для изучения | Содержание учебного материала  | Формы контроля                      |
|--|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| <i>Алгебра и начала анализа</i>                      |                               |  |                                     |
| <b>Вводное повторение</b>                            | <b>7</b>                      | Повторение основных вопросов, изученных в 10 классе  | <b>Стартовая контрольная работа</b> |
| <b>Производная и ее геометрический смысл</b>         | <b>17</b>                     | Производная, производная степенной функции, правила дифференцирования, производные некоторых элементарных функций, геометрический смысл производной  | <b>Контрольная работа № 1</b>       |
| <b>Применение производной к исследованию функции</b> | <b>14</b>                     | Возрастание и убывание функции, экстремумы функции, применение производной к построению графиков функций, наибольшее и наименьшее значение функции, выпуклость графика функции, точки перегиба                               |                                     |
| <b>Интеграл</b>                                      | <b>20</b>                     | Первообразная, правила нахождения первообразных, площадь криволинейной трапеции и интеграл, вычисление интегралов, вычисление площадей с помощью интегралов, применение производной и интеграла к решению практических задач | <b>Контрольная работа № 2</b>       |
| <b>Комбинаторика</b>                                 | <b>11</b>                     | Правило произведения, перестановки, размещения, сочетания и их свойства, бином Ньютона   | <b>Контрольная работа № 4</b>       |
| <b>Элементы теории вероятностей</b>                  | <b>11</b>                     | События, комбинации событий, противоположное событие, вероятность событий, сложение вероятностей, независимые события, умножение вероятностей, статистическая вероятность  |                                     |
| <b>Статистика</b>                                    | <b>8</b>                      | Случайные величины, центральные тенденции, статистическая вероятность  |                                     |
| <i>Геометрия</i>                                     |                               |  |                                     |
| <b>Векторы в пространстве</b>                        | <b>10</b>                     | Понятие вектора, равенство, векторов, сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число, компланарные векторы, правило параллелепипеда, разложение вектора по трем некопланарным векторам | <b>Контрольная работа № 3</b>       |
| <b>Метод координат в пространстве</b>                | <b>19</b>                     | Прямоугольная система координат в пространстве, координаты вектора, связь между координатами вектора и координатами точек, простейшие  |                                     |

|                                      |           |   |  |
|--------------------------------------|-----------|---|--|
|                                      |           | задачи в координатах, угол между векторами, скалярное произведение векторов, вычисление углов между прямыми и плоскостями, центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия, параллельный перенос  |  |
| <b>Цилиндр, конус, шар</b>           | <b>17</b> | Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра, понятие конуса, площадь поверхности конуса, усеченный конус, сфера и шар, уравнение сферы, взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы  | <b>Контрольная работа № 5</b>  |
| <b>Объем тел</b>                     | <b>19</b> | Понятие объема, объем прямоугольного параллелепипеда, объем прямой призмы, объем цилиндра, вычисление объемов с помощью определенного интеграла, объем наклонной призмы, объем пирамиды, объем конуса, объем шара, объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора | <b>Контрольная работа № 6</b>  |
| <b>Повторение и подготовка к ГИА</b> | <b>38</b> | Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс математики 10 – 11 классов  | <b>Стартовая контрольная работа<br/>Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации</b> |
| <b>Резерв</b>                        | <b>8</b>  |   |  |

### 3. Тематическое планирование

| №<br>п/п | Название темы                                 | Количество<br>часов | Резерв   |
|----------|---|---------------------|----------|
| 1.       | Вводное повторение                            | 6                   |          |
| 2.       | Производная и ее геометрический смысл         | 15                  |          |
| 3.       | Применение производной к исследованию функции | 11                  |          |
| 4.       | Интеграл                                      | 16                  |          |
| 5.       | Комбинаторика                                 | 10                  |          |
| 6.       | Элементы теории вероятностей                  | 8                   |          |
| 7.       | Статистика                                    | 6                   |          |
| 8.       | Векторы в пространстве                        | 10                  |          |
| 9.       | Метод координат в пространстве.<br>Движения   | 17                  |          |
| 10.      | Цилиндр, конус, шар                           | 14                  |          |
| 11.      | Объем тел                                     | 15                  |          |
| 12.      | Повторение и подготовка к ГИА                 | 37                  |          |
|          | <b>Всего</b>                                  | <b>165</b>          | <b>5</b> |

**4. Календарно-тематическое планирование для 11 класса**  
**(5 часов в неделю/170 часов в год)**

| № п/п   | Тема урока   | Планируемое домашнее задание | Дата проведения | Корректировка КТП | Примечания |
|---|--|------------------------------|-----------------|-------------------|------------|
| <b>Вводное повторение (6 часов)</b>                             |  |                              |                 |                   |            |
| 1.  | Элементарные функции. Свойства функций   |                              |                 |                   |            |
| 2.  | Степенные и показательные уравнения и неравенства                                    |                              |                 |                   |            |
| 3.  | Иррациональные уравнения и неравенства   |                              |                 |                   |            |
| 4.  | Логарифмические уравнения и неравенства  |                              |                 |                   |            |
| 5.  | Тригонометрические уравнения и неравенства   |                              |                 |                   |            |
| 6.  | <b>Стартовая контрольная работа</b>  |                              |                 |                   |            |
| <b>Производная и ее геометрический смысл (15 часов)</b>         |  |                              |                 |                   |            |
| 7.  | Производная  | §                            |                 |                   |            |
| 8.  | Производная степенной функции  | §                            |                 |                   |            |
| 9.  | Производная степенной функции  | §                            |                 |                   |            |
| 10.   | Правила дифференцирования  | §                            |                 |                   |            |
| 11.   | Правила дифференцирования  | §                            |                 |                   |            |
| 12.   | Правила дифференцирования  | §                            |                 |                   |            |
| 13.   | Производные некоторых элементарных функций   | §                            |                 |                   |            |
| 14.   | Производные некоторых элементарных функций   | §                            |                 |                   |            |
| 15.   | Геометрический смысл производной   | §                            |                 |                   |            |
| 16.   | Геометрический смысл производной   | §                            |                 |                   |            |
| 17.   | Геометрический смысл производной   | §                            |                 |                   |            |
| 18.   | Обобщение и систематизация материала по теме «Производная и ее геометрический смысл» | §§                           |                 |                   |            |
| 19.   | Решение упражнений по теме «Производная и ее геометрический смысл»                   |                              |                 |                   |            |
| 20.   | Решение упражнений по теме «Производная и ее геометрический смысл»                   |                              |                 |                   |            |
| 21.   | Решение упражнений по теме «Производная и ее геометрический смысл»                   |                              |                 |                   |            |
| <b>Применение производной к исследованию функции (11 часов)</b> |  |                              |                 |                   |            |
| 22.   | Возрастание и убывание функции. Экстремумы   | §                            |                 |                   |            |

|  |   |    |  |  |  |
|--|---|----|--|--|--|
|  | функции   |    |  |  |  |
| 23.                                      | Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции                                    | §  |  |  |  |
| 24.                                      | Применение производной к построению графиков  | §  |  |  |  |
| 25.                                      | Применение производной к построению графиков  | §  |  |  |  |
| 26.                                      | Применение производной к построению графиков  | §  |  |  |  |
| 27.                                      | Наибольшее и наименьшее значение функции  | §  |  |  |  |
| 28.                                      | Наибольшее и наименьшее значение функции  | §  |  |  |  |
| 29.                                      | Выпуклость графика функции точки перегиба   | §  |  |  |  |
| 30.                                      | Выпуклость графика функции точки перегиба   | §§ |  |  |  |
| 31.                                      | <b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Применение производной к исследованию функции» |    |  |  |  |
| 32.                                      | Анализ контрольной работы   |    |  |  |  |
| <b>Векторы в пространстве (10 часов)</b> |   |    |  |  |  |
| 33.                                      | Понятие вектора в пространстве  |    |  |  |  |
| 34.                                      | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число                             |    |  |  |  |
| 35.                                      | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число                             |    |  |  |  |
| 36.                                      | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число                             |    |  |  |  |
| 37.                                      | Компланарные векторы  |    |  |  |  |
| 38.                                      | Компланарные векторы  |    |  |  |  |
| 39.                                      | Решение задач по теме «Векторы в пространстве»  |    |  |  |  |
| 40.                                      | Решение задач по теме «Векторы в пространстве»  |    |  |  |  |
| 41.                                      | Решение задач по теме «Векторы в пространстве»  |    |  |  |  |
| 42.                                      | Решение задач по теме «Векторы в пространстве»  |    |  |  |  |
| <b>Интеграл (16 часов)</b>               |   |    |  |  |  |
| 43.                                      | Первообразная   | §  |  |  |  |
| 44.                                      | Правила нахождения первообразных  | §  |  |  |  |
| 45.                                      | Правила нахождения первообразных  | §  |  |  |  |
| 46.                                      | Правила нахождения первообразных  | §  |  |  |  |
| 47.                                      | Площадь криволинейной трапеции и интеграл   | §  |  |  |  |

|  |   |    |  |  |  |
|--|---|----|--|--|--|
| 48.  | Площадь криволинейной трапеции и интеграл                       | §  |  |  |  |
| 49.  | Вычисление интегралов   | §  |  |  |  |
| 50.  | Вычисление интегралов   | §  |  |  |  |
| 51.  | Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов | §  |  |  |  |
| 52.  | Вычисление площадей с помощью интегралов                        | §  |  |  |  |
| 53.  | Вычисление площадей с помощью интегралов                        | §  |  |  |  |
| 54.  | Применение производной и интеграла к решению практических задач | §  |  |  |  |
| 55.  | Применение производной и интеграла к решению практических задач | §  |  |  |  |
| 56.  | Применение производной и интеграла к решению практических задач | §§ |  |  |  |
| 57.  | <b>Контрольная работа № 2 по теме «Интеграл»</b>                |    |  |  |  |
| 58.  | Анализ контрольной работы                                       |    |  |  |  |
| <b>Метод координат в пространстве. Движения (17 часов)</b> |   |    |  |  |  |
| 59.  | Прямоугольная система координат в пространстве                  |    |  |  |  |
| 60.  | Координаты вектора  |    |  |  |  |
| 61.  | Координаты вектора  |    |  |  |  |
| 62.  | Связь между координатами вектора и координатами точек           |    |  |  |  |
| 63.  | Простейшие задачи в координатах                                 |    |  |  |  |
| 64.  | Простейшие задачи в координатах                                 |    |  |  |  |
| 65.  | Решение задач   |    |  |  |  |
| 66.  | Решение задач   |    |  |  |  |
| 67.  | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов           |    |  |  |  |
| 68.  | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов           |    |  |  |  |
| 69.  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями                    |    |  |  |  |
| 70.  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями                    |    |  |  |  |
| 71.  | Решение задач   |    |  |  |  |
| 72.  | Движения. Преобразования подобия                                |    |  |  |  |



|   |   |    |  |  |  |
|---|---|----|--|--|--|
| 73.   | Контрольная работа № 3 по теме «Векторы. Метод координат в пространстве»      |    |  |  |  |
| 74.   | Анализ контрольной работы   |    |  |  |  |
| 75.   | Контрольная работа за I полугодие   |    |  |  |  |
| <b>Комбинаторика (10 часов)</b>               |   |    |  |  |  |
| 76.   | Правило произведения  | §  |  |  |  |
| 77.   | Правило произведения  | §  |  |  |  |
| 78.   | Перестановки  | §  |  |  |  |
| 79.   | Перестановки  | §  |  |  |  |
| 80.   | Размещения  | §  |  |  |  |
| 81.   | Размещения  | §  |  |  |  |
| 82.   | Сочетания и их свойства   | §  |  |  |  |
| 83.   | Сочетания и их свойства   | §  |  |  |  |
| 84.   | Бином Ньютона   | §  |  |  |  |
| 85.   | Бином Ньютона   | §  |  |  |  |
| <b>Элементы теории вероятностей (8 часов)</b> |   |    |  |  |  |
| 86.   | События   | §  |  |  |  |
| 87.   | Комбинации событий. Противоположное событие                                   | §  |  |  |  |
| 88.   | Комбинации событий. Противоположное событие                                   | §  |  |  |  |
| 89.   | Вероятность события. Сложение вероятностей                                    | §  |  |  |  |
| 90.   | Вероятность события. Сложение вероятностей                                    | §  |  |  |  |
| 91.   | Независимые события. Умножение вероятностей                                   | §  |  |  |  |
| 92.   | Независимые события. Умножение вероятностей                                   | §§ |  |  |  |
| 93.   | Контрольная работа № 4 по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятностей» |    |  |  |  |
| <b>Цилиндр, конус, шар (14 часов)</b>         |   |    |  |  |  |
| 94.   | Цилиндр   |    |  |  |  |
| 95.   | Цилиндр   |    |  |  |  |
| 96.   | Конус   |    |  |  |  |
| 97.   | Конус   |    |  |  |  |
| 98.   | Конус. Усеченный конус  |    |  |  |  |
| 99.   | Сфера и шар   |    |  |  |  |
| 100.  | Сфера и шар   |    |  |  |  |

|                              |   |   |  |  |  |
|------------------------------|---|---|--|--|--|
| 101.                         | Сфера и шар   |   |  |  |  |
| 102.                         | Различные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар     |   |  |  |  |
| 103.                         | Различные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар     |   |  |  |  |
| 104.                         | Решение задач   |   |  |  |  |
| 105.                         | Решение задач   |   |  |  |  |
| 106.                         | <b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Цилиндр, конус, шар» |   |  |  |  |
| 107.                         | Анализ контрольной работы Координаты вектора                |   |  |  |  |
| <b>Статистика (6 часов)</b>  |   |   |  |  |  |
| 108.                         | Случайные величины  | § |  |  |  |
| 109.                         | Случайные величины  | § |  |  |  |
| 110.                         | Центральные тенденции                                       | § |  |  |  |
| 111.                         | Центральные тенденции                                       | § |  |  |  |
| 112.                         | Меры разброса   | § |  |  |  |
| 113.                         | Меры разброса   | § |  |  |  |
| <b>Объемы тел (15 часов)</b> |   |   |  |  |  |
| 114.                         | Объем прямоугольного параллелепипеда                        |   |  |  |  |
| 115.                         | Объем прямоугольного параллелепипеда                        |   |  |  |  |
| 116.                         | Объем прямой призмы и цилиндра                              |   |  |  |  |
| 117.                         | Объем прямой призмы и цилиндра                              |   |  |  |  |
| 118.                         | Объем прямой призмы и цилиндра                              |   |  |  |  |
| 119.                         | Объем наклонной призмы                                      |   |  |  |  |
| 120.                         | Объем наклонной призмы                                      |   |  |  |  |
| 121.                         | Объем пирамиды и конуса                                     |   |  |  |  |
| 122.                         | Объем пирамиды и конуса                                     |   |  |  |  |
| 123.                         | Объем шара и площадь сферы                                  |   |  |  |  |
| 124.                         | Объем шара и площадь сферы                                  |   |  |  |  |
| 125.                         | Решение задач   |   |  |  |  |
| 126.                         | Решение задач   |   |  |  |  |
| 127.                         | <b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Объемы»              |   |  |  |  |
| 128.                         | Анализ контрольной работы                                   |   |  |  |  |

| <b>Повторение и подготовка к ГИА (37 часов)</b> |   |                  |  |  |
|---|---|------------------|--|--|
| 129.  | Числа и вычисления. Упрощение тригонометрических выражений  | Карточка-задание |  |  |
| 130.  | Числа и вычисления. Основные задачи на проценты и пропорции | Карточка-задание |  |  |
| 131.  | Текстовые задачи на движение                                | Карточка-задание |  |  |
| 132.  | Текстовые задачи на совместную работу                       | Карточка-задание |  |  |
| 133.  | Задачи на концентрации и смеси                              | Карточка-задание |  |  |
| 134.  | Задачи на сложные проценты                                  | Карточка-задание |  |  |
| 135.  | Функции. Свойства функций и графиков                        | Карточка-задание |  |  |
| 136.  | Рациональные уравнения                                      | Карточка-задание |  |  |
| 137.  | Уравнения высших степеней                                   | Карточка-задание |  |  |
| 138.  | Иррациональные уравнения. Системы уравнений                 | Карточка-задание |  |  |
| 139.  | Модули. Уравнения и неравенства с модулями                  | Карточка-задание |  |  |
| 140.  | Логарифмы. Логарифмические уравнения                        | Карточка-задание |  |  |
| 141.  | Показательные уравнения                                     | Карточка-задание |  |  |
| 142.  | Показательные и логарифмические неравенства                 | Карточка-задание |  |  |
| 143.  | Метод рационализации при решении логарифмических неравенств | Карточка-задание |  |  |
| 144.  | Тригонометрические выражения, уравнения, неравенства        | Карточка-задание |  |  |
| 145.  | Применение производной к решению задач                      | Карточка-задание |  |  |
| 146.  | Первообразная и интеграл                                    | Карточка-задание |  |  |
| 147.  | Многоугольники. Площади фигур                               | Карточка-задание |  |  |
| 148.  | Окружность, круг. Свойства касательных к окружности         | Карточка-задание |  |  |
| 149.  | Окружность, круг. Свойства касательных к окружности         | Карточка-задание |  |  |
| 150.  | Многогранники. Призма. Пирамида                             | Карточка-задание |  |  |
| 151.  | Правильные многогранники. Площади поверхностей              | Карточка-задание |  |  |
| 152.  | Сечения многогранников плоскостью                           | Карточка-задание |  |  |
| 153.  | Объемы тел. Задачи на комбинацию тел                        | Карточка-задание |  |  |
| 154.  | Объемы тел. Задачи на комбинацию тел                        | Карточка-задание |  |  |
| 155.  | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей    | Карточка-задание |  |  |

|                  |   |                  |  |  |  |
|------------------|---|------------------|--|--|--|
| <b>156.</b>      | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей    | Карточка-задание |  |  |  |
| <b>157.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (базовый уровень)              |                  |  |  |  |
| <b>158.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (базовый уровень)              |                  |  |  |  |
| <b>159.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (базовый уровень)              |                  |  |  |  |
| <b>160.</b>      | <b>Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации</b> |                  |  |  |  |
| <b>161.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (профильный уровень)           |                  |  |  |  |
| <b>162.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (профильный уровень)           |                  |  |  |  |
| <b>163.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (профильный уровень)           |                  |  |  |  |
| <b>164.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (профильный уровень)           |                  |  |  |  |
| <b>165.</b>      | Разбор типовых вариантов ЕГЭ (профильный уровень)           |                  |  |  |  |
| <b>166 – 170</b> | <b>Резерв учебного времени</b>                              |                  |  |  |  |

### Сводная таблица уроков контроля знаний, умений, навыков

| Количество контрольных работ |    |     |
|------------------------------|----|-----|
| I                            | II | год |
| 5                            | 4  | 9   |

## 5. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математики

В результате освоения образовательной программы среднего общего образования выпускник получит возможность:

### *личностные:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- успешное продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

### *метапредметные:*

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

- умение  
устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать,  
применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и  
развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование  
первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть  
математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в  
различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и  
использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать  
гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять  
индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение  
организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в  
группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- слушать партнера;
- формулировать,  
аргументировать и отстаивать свое мнение;

**предметные:**

- 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 округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

- 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

*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
- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- 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 и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
  - составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
  - использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
- Владеть понятиями: зависимость величин, 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;
  - владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
  - применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*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.)
- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

*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