**Рабочая программа учебного предмета**

**«Математика» 11 класс**

***(204 часа)***

**Составитель: Башкатова Ирина Владимировна,**

**учитель математики**

**2021 – 2022 учебный год**

# Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. №413 (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации о внесении изменений в ФГОС СОО от 29.12.2014 г. №1645, от 31.12.2015 г. №1578, от 29.06.2017 г. №613).

В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, программы развития и формирования универсальных учебных действий, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития обучающихся, коммуникативных качеств личности.

# Нормативными документами для составления рабочей программы являются:

1. Закон «Об образовании».
2. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ.10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/[сост. Т.А.Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2018.
3. Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2020.
4. СП2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» от 28. 09.2020г №28.
5. Учебный план МКОУ «Брусенцевская СОШ».
6. Годовой учебный календарный график МКОУ «Брусенцевская СОШ» на 2021-2022 учебный год.
7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др.]. – М.: Просвещение, 2016.
8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л.С.Атанасян и др.]. – М.: Просвещение, 2020

Практическая значимость школьного курса алгебры и начал математического анализа и геометрии обусловлена тем, что его объектами являются пространственные формы, фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курсы алгебры и начал математического анализа и геометрии являются одними из опорных курсов старшей школы: они обеспечивают изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа и геометрии способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры и начал математического анализа и геометрии является развитие логического мышления учащихся.

**Цели и задачи изучения учебного предмета «Математика»**

**Цели освоения программы математики базового уровня** — обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Изучение курса геометрии на базовом уровнеставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы геометрических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие **ключевые задачи**:

— предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

— обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— предусматривает в основном общем и среднем общем образовании подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

**Место учебного предмета «Математика» в учебном плане**

В учебном плане МКОУ «Брусенцевская СОШ» на изучение математики в 11 классе выделено 6 учебных часов в неделю, всего 204 учебных часов в год.

# Содержание учебного предмета «Математика», 11 класс

# «Алгебра и начала математического анализа»

**Функции и их графики.**

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули.

# Предел функции и непрерывность.

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.

**Обратные функции.**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

# Производная.

Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

# Применение производной.

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производных.

# Первообразная и интеграл.

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Приближённое вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённого интеграла. Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах.

# Равносильность уравнений и неравенств.

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

# Уравнения-следствия.

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений и другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

# Равносильность уравнений и неравенств системам.

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида *f(ɑ(x))=f(ɮ(x))*. Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида *f(ɑ(x))>f(ɮ(x))*.

# Равносильность уравнений на множествах.

Основные понятия. Возведение уравнения в чётную степень. Умножение уравнения на функцию и другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований.

# Равносильность неравенств на множествах.

Основные понятия. Возведение неравенства в чётную степень. Умножение неравенства на функцию и другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства.

# Метод промежутков для уравнений и неравенств.

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций*.*

**Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.**

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование монотонности и экстремумов функций. Использование свойств синуса косинуса.

**Системы уравнений с несколькими неизвестными.**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

**Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа за 11 класс.**

# «Геометрия»

**Цилиндр, конус и шар.**

Цилиндр. Конус. Сфера.

# Объёмы тел.

Объём прямоугольного параллелепипеда. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы.

# Векторы в пространстве.

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**Метод координат в пространстве. Движения.**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

# Заключительное повторение к итоговой аттестации по геометрии.

# Тематическое планирование учебного предмета «Математика», 11 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование раздела, темы | Количество часов | Из них контрольные  работы |
| **Алгебра и начала математического анализа** | | |
| Функции и их графики | 9 |  |
| Предел функции и непрерывность | 5 |  |
| Обратные функции | 6 | 1 |
| Производная | 10 | 1 |
| Применение производной | 15 | 1 |
| Первообразная и интеграл | 13 | 1 |
| Равносильность уравнений и неравенств | 4 |  |
| Уравнения-следствия | 8 |  |
| Равносильность уравнений и неравенств системам | 13 |  |
| Равносильность уравнений на множествах | 7 | 1 |
| Равносильность неравенств на множествах | 7 |  |
| Метод промежутков для уравнений и неравенств | 5 | 1 |
| Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | 5 |  |
| Системы уравнений с несколькими неизвестными | 8 | 1 |
| Итоговое повторение (алгебра и начала мат. анализа) | 21 | 1 |
| Итого (алгебра и начала математического анализа) | 136 | 8 |
| **Геометрия** | | |
| Цилиндр, конус и шар | 16 | 1(зачет) |
| Объёмы тел | 17 | 1+ 1(зачет) |
| Векторы в пространстве | 6 | 1+ 1(зачет) |
| Метод координат в пространстве. Движения | 15 | 1+ 1(зачет) |
| Заключительное повторение к итоговой аттестации по геометрии | 14 |  |
| Итого( геометрия) | 68 | 3 + 4 (зачета) |
| **Всего** | **204** | 11 + 4 зачета |

# Поурочно тематическое планирование учебного предмета «Математика», 11 класс

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем уроков** | | Кол-во часов | |
| **Алгебра и начала математического анализа (136 часов)** | | | | |
| **Функции и их графики (9 ч)** | | | | |
| 1 | Элементарные функции | | 1 | |
| 2 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | | 1 | |
| 3-4 | Чётность, нечётность, периодичность функций | | 2 | |
| 5-6 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций | | 2 | |
| 7 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | | 1 | |
| 8 | Основные способы преобразования графиков | | 1 | |
| 9 | Графики функций, содержащих модули | | 1 | |
| **Предел функции и непрерывность (5 ч)** | | | | |
| 10 | Понятие предела функции | | 1 | |
| 11 | Односторонние пределы | | 1 | |
| 12 | Свойства пределов функций | | 1 | |
| 13 | Понятие непрерывности функции | | 1 | |
| 14 | Непрерывность элементарных функций | | 1 | |
| **Обратные функции (6 ч)** | | | | |
| 15 | Понятие обратной функции | | 1 | |
| 16 | Взаимно обратные функции | | 1 | |
| 17-18 | Обратные тригонометрические функции | | 2 | |
| 19 | Примеры использования обратных тригонометрических функций | | 1 | |
| 20 | *Контрольная работа № 1: «Функции и их графики»* | | 1 | |
| **Производная (10 ч)** | | | | |
| 21-22 | Понятие производной | | 2 | |
| 23-24 | Производная суммы. Производная разности | | 2 | |
| 25-26 | Производная произведения. Производная частного | | 2 | |
| 27 | Производные элементарных функций | | 1 | |
| 28-29 | Производная сложной функции | | 2 | |
| 30 | *Контрольная работа № 2: «Производная»* | | 1 | |
| **Применение производной (15 ч)** | | | | |
| 31-32 | Максимум и минимум функции | | 2 | |
| 33-34 | Уравнение касательной | | 2 | |
| 35 | Приближённые вычисления | | 1 | |
| 36-37 | Возрастание и убывание функции | | 2 | |
| 38 | Производные высших порядков | | 1 | |
| 39-40 | Экстремум функции с единственной критической точкой | | 2 | |
| 41-42 | Задачи на максимум и минимум | | 2 | |
| 43-44 | Построение графиков функций с применением производных | | 2 | |
| 45 | *Контрольная работа № 3: «Применение производной»* | | 1 | |
| **Первообразная и интеграл (13 ч)** | | | | |
| 46-48 | Понятие первообразной | | 3 | |
| 49 | Площадь криволинейной трапеции | | 1 | |
| 50-51 | Определённый интеграл | | 2 | |
| 52 | Приближённое вычисление определённого интеграла | | 1 | |
| 53-55 | Формула Ньютона-Лейбница | | 3 | |
| 56 | Свойства определённого интеграла | | 1 | |
| 57 | Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах | | 1 | |
| 58 | *Контрольная работа № 4: «Первообразная и интеграл»* | | 1 | |
| **Равносильность уравнений и неравенств (4 ч)** | | | | |
| 59-60 | Равносильные преобразования уравнений | | 2 | |
| 61-62 | Равносильные преобразования неравенств | | 2 | |
| **Уравнения-следствия (8 ч)** | | | | |
| 63 | Понятие уравнения-следствия | | 1 | |
| 64-65 | Возведение уравнения в чётную степень | | 2 | |
| 66-67 | Потенцирование логарифмических уравнений | | 2 | |
| 68 | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | | 1 | |
| 69-70 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию | | 2 | |
| **Равносильность уравнений и неравенств системам (13 ч)** | | | | |
| 71 | Основные понятия | | 1 | |
| 72-73 | Решение уравнений с помощью систем | | 2 | |
| 74-75 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | | 2 | |
| 76-77 | Уравнения вида *f(ɑ(x))=f(ɮ(x))* | | 2 | |
| 78-79 | Решение неравенств с помощью систем | | 2 | |
| 80-81 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | | 2 | |
| 82-83 | Неравенства вида *f(ɑ(x))>f(ɮ(x))* | | 2 | |
| **Равносильность уравнений на множествах (7 ч)** | | | | |
| 84 | Основные понятия | | 1 | |
| 85-86 | Возведение уравнения в чётную степень | | 2 | |
| 87 | Умножение уравнения на функцию | | 1 | |
| 88 | Другие преобразования уравнений | | 1 | |
| 89 | Применение нескольких преобразований | | 1 | |
| 90 | *Контрольная работа № 5: «Равносильность уравнений»* | | 1 | |
| **Равносильность неравенств на множествах (7 ч)** | | | | |
| 91 | Основные понятия | | 1 | |
| 92-93 | Возведение неравенств в чётную степень | | 2 | |
| 94 | Умножение неравенства на функцию | | 1 | |
| 95 | Другие преобразования неравенств | | 1 | |
| 96 | Применение нескольких преобразований | | 1 | |
| 97 | Нестрогие неравенства | | 1 | |
| **Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 ч)** | | | | |
| 98 | Уравнения с модулями | | 1 | |
| 99 | Неравенства с модулями | | 1 | |
| 100-101 | Метод интервалов для непрерывных функций | | 2 | |
| 102 | *Контрольная работа № 6: «Равносильность неравенств»* | | 1 | |
| **Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 ч)** | | | | |
| 103 | Использование областей существования функций | | 1 | |
| 104 | Использование неотрицательности функций | | 1 | |
| 105 | Использование ограниченности функций | | 1 | |
| 106 | Использование монотонности и экстремумов функций | | 1 | |
| 107 | Использование свойств синуса косинуса | | 1 | |
| **Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 ч)** | | | | |
| 108-109 | Равносильность систем | | 2 | |
| 110-111 | Система-следствие | | 2 | |
| 112-113 | Метод замены неизвестных | | 2 | |
| 114 | Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений | | 1 | |
| 115 | *Контрольная работа № 7: «Системы уравнений с несколькими неизвестными»* | | 1 | |
| **Итоговое повторение (алгебра и начала мат. анализа, 21 ч)** | | | | |
| 116-117 | Повторение. Элементарные функции и их свойства | | 2 | |
| 118 | Повторение. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | | 1 | |
| 119 | Повторение. Свойства пределов функций | | 1 | |
| 120 | Повторение. Понятие обратной функции | | 1 | |
| 121 | Повторение. Производная суммы. Производная разности | | 1 | |
| 122 | Повторение. Производная произведения. Производная частного | | 1 | |
| 123 | Повторение. Производные элементарных функций | | 1 | |
| 124 | Повторение. Производная сложной функции | | 1 | |
| 125 | Повторение. Максимум и минимум функции | | 1 | |
| 126 | Повторение. Уравнение касательной | | 1 | |
| 127 | Повторение. Построение графиков функций с применением производных | | 1 | |
| 128-129 | Повторение. Первообразная и интеграл | | 2 | |
| 130-131 | Повторение. Равносильность уравнений и неравенств | | 2 | |
| 132 | Повторение. Метод промежутков для уравнений и неравенств | | 1 | |
| 133 | Повторение. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | | 1 | |
| 134 | Повторение. Системы уравнений с несколькими неизвестными | | 1 | |
| 135 | *Итоговая контрольная работа № 8* | | 1 | |
| 136 | Анализ итоговой контрольной работы | | 1 | |
| **Геометрия (68 часов)** | | | | |
| **Цилиндр, конус и шар (16 ч)** | | | | |
| 1-3 | Цилиндр | | 3 | |
| 4-7 | Конус | | 4 | |
| 8-14 | Сфера | | 7 | |
| 15 | *Контрольная работа № 3: «Цилиндр, конус и шар»* | | 1 | |
| 16 | Зачёт №4 | | 1 | |
| **Объёмы тел (17 ч)** | | | | |
| 17-18 | Объём прямоугольного параллелепипеда | | 2 | |
| 19-21 | Объёмы прямой призмы и цилиндра | | 3 | |
| 22-26 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса | | 5 | |
| 27-31 | Объём шара и площадь сферы | | 5 | |
| 32 | *Контрольная работа № 4: «Объёмы тел»* | | 1 | |
| 33 | Зачёт №5 | | 1 | |
| **Векторы в пространстве (6 ч)** | | | | |
| 34 | Понятие вектора в пространстве | | 1 | |
| 35-36 | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число | | 2 | |
| 37-38 | Компланарные векторы | | 2 | |
| 39 | Зачёт №6 | | 1 | |
| **Метод координат в пространстве. Движения (15 ч)** | | | | |
| 40-43 | Координаты точки и координаты вектора | | 4 | |
| 44-49 | Скалярное произведение векторов | | 6 | |
| 50-52 | Движения | | 3 | |
| 53 | *Контрольная работа № 2: «Метод координат в пространстве»* | | 1 | |
| 54 | Зачёт №7 | | 1 | |
| **Заключительное повторение к итоговой аттестации по геометрии (14 ч)** | | | | |
| 55 | | Повторение. Векторы в пространстве | | 1 |
| 56 | | Повторение. Метод координат в пространстве | | 1 |
| 57 | | Повторение. Цилиндр | | 1 |
| 58 | | Повторение. Конус | | 1 |
| 59 | | Повторение. Сфера | | 1 |
| 60-61 | | Повторение. Объём прямоугольного параллелепипеда | | 2 |
| 62-63 | | Повторение. Объёмы прямой призмы и цилиндра | | 2 |
| 64-65 | | Повторение. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса | | 2 |
| 66-67 | | Повторение. Объём шара и площадь сферы | | 2 |
| 68 | | Повторение. Решение задач | | 1 |
| Всего уроков: | |  | | 204 |
| Из них: контрольных | |  | | 11 + 4 зачета |

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика», 11 класс**

**Планируемые результаты освоения курса**

**Алгебры и начал математического анализа**

Выпускник **научится,** а также **получит возможность научиться**:

**Элементы теории множеств и математической логики**

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

**Числа и выражения**

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и p;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

— выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

**Уравнения и неравенства**

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида log*a*(*bx* + *c*) = *d*, *abx* + *c = d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и неравенства вида log*a x* < *d*, *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида sin *x* = *a*, cos *x* = *a*, tg *x* = *a*, ctg *x* = *a*, где *a* — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

— использовать метод интервалов для решения неравенств;

— использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;

— использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

— уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

**Функции**

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

**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, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать

свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

**Элементы математического анализа**

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;

— вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;

— исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых 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:**

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— 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 несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;

— осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;

— решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

— решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

— решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;

— использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п;

— 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.

**История и методы математики**

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

**Планируемые результаты освоения курса геометрии**

Выпускник **научится**, а также **получит** **возможность научиться**:

**Геометрия**

— оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

— распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

— изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

— делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения многогранников;

— извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

— описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

— применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

— находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;

— вычислять расстояния и углы в пространстве;

— применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

— решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

— формулировать свойства и признаки фигур;

— доказывать геометрические утверждения.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

— использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

— соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

— соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;

— оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

— использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

**Векторы и координаты в пространстве**

— Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, расстояние между двумя точками;

— находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

— задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

— решать простейшие задачи введением векторного базиса.

**История и методы математики**

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

**Список используемой литературы**

* 1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ.10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/[сост. Т.А.Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2018.
  2. Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2020.
  3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др.]. – М.: Просвещение, 2016.
  4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л.С.Атанасян и др.]. – М.: Просвещение, 2020
  5. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2013.
  6. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя / С.М.Саакян, В.Ф. Бутузов— М.: Просвещение, 2010. Алгебра и начала математического анализа.
  7. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин – М.: Просвещение, 2017
  8. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: базовый и профил. уровни / Ю. В. Шепелева – М.: Просвещение, 2012
  9. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /Б.Г.Зив. – 14-е изд. - М.: Просвещение, 2016.
  10. Геометрия. Самостоятельные работы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / М.А. Иченская. – М.: Просвещение, 2019
  11. Геометрия. Контрольные работы. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / М.А. Иченская. – М.: Просвещение, 2019
  12. Задачи по геометрии. 7-11 классы: пособие для общеобразоват. организаций / Б.Г.Зив, В.М. Мейлер, А.Г. Баханский.- М.: Просвещение, 2015.
  13. Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В.Ф. Бутузов — М. : Просвещение, 2017.

**Лист внесения изменений (корректировка программы)**