**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» 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), с учётом основной образовательной программы среднего общего образования МОУ Семибратовская СОШ. А так же программ по учебному предмету и методических писем:

* Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ.10-11 классы: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни./сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2018 .
* Геометрия. Сборник рабочих программ.10-11 классы: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни./сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2016 .
* Методические рекомендации об организации образовательного процесса в условиях перехода на ФГОС СОО: математика. Составитель: Головлева С.М., зав. кафедрой естественно-математических дисциплин ГАУ ДПО ЯО ИРО, 2018.
* Методическое письмо о преподавании учебных предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия» в общеобразовательных организациях Ярославской области в 2018/2019 учебном году. Составитель: Головлева С.М., зав. Кафедрой естественно-математических дисциплин ГАУ ДПО ЯО ИРО., 2019.

Настоящая программа «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» составлена на 6 часов в неделю, за два года 408 часов в соответствии с учебным планом школы и является программой профильного уровня обучения.

**Рабочая программа написана в соответствии с УМК:**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (11 класс): учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др. – М.: Просвещение, 2019 г.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др.- М.: Просвещение, 2018 г.

3. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические мате­риалы. 10 класс (11 класс): учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровень/М.К. Потапов, А.В. Шевкин). – М.: Просвещение, 2019 г

4. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс (11 класс): учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровень/ Ю.В. Шепелева). – М.: Просвещение, 2018 г (2019 г)

Рабочая программа профильного уровня учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» 10-11 класс, который включает в себя изучение двух модулей «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия», ориентирована на учащихся 10-11 классов.

Согласно учебному плану школы на изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на базовом уровне в 10 – 11 классах отводится по 6 ч. в неделю в каждом классе. Алгебра и начала математического анализа – 4 ч. в неделю. Геометрия – 2ч. в неделю. 34 учебных недели в год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предмет | Количество часов (34 учебных недели в год) | |
| 10 класс | 11 класс |
| «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» | 204 | 204 |
| Алгебра и начала математического анализа | 136 | 136 |
| Геометрия | 68 | 68 |

Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» входит в состав предметной области «Математика и информатика», а также является одним из учебных предметов минимального обязательного набора для изучения в старшей школе. Таким образом, изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» является обязательным для всех обучающихся на уровне среднего общего образования.

Государственная итоговая аттестация по математике является обязательной для всех обучающихся. С 2015 года ГИА по математике в форме ЕГЭ проводится на двух уровнях – базовом и профильном.

При освоении курса математики на уровне среднего общего образования формируется комплекс образовательных результатов: предметных, метапредметных и личностных. Требования к образовательным результатам указаны   
в ФГОС СОО[[1]](#footnote-1), кроме того, планируемые результаты конкретизированы в Примерной основной образовательной программе СОО[[2]](#footnote-2) (далее ПООП СОО).

Согласно всем вариантам примерного учебного плана среднего общего образования, учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» является частью предметной области «Математика и информатика» и его изучение является обязательным на базовом или углубленном уровне.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предметная область | Учебный предмет | Уровень изучения предмета | |
| базовый | углубленный |
| Математика и информатика | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия | Б | У |

В примере распределения учебных часов в ПООП СОО на изучение учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования отведено следующее количество часов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предметная область | Учебный предмет | Уровни изучения | |
| Базовый  (кол-во часов) | Углубленный  (кол-во часов) |
| Математика и информатика | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия | 280 (140/140)  4 часа в неделю | 420 (210/210)  6 часов в неделю |

Поскольку учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» является интеграцией двух важнейших содержательных разделов: алгебры и начал математического анализа и геометрии, образовательная организация самостоятельно, в рамках количества часов, отведенного учебным планом, осуществляет распределение часов между этими разделами. При этом можно выбрать любую модель изучения, как последовательную, так и параллельную.

Авторские программы, предлагаемые различными издательствами, содержат следующее распределение часов на изучение алгебры и начал анализа   
и геометрии[[3]](#footnote-3).

|  |  |
| --- | --- |
| Учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» | Часов в неделю |
| *Базовый уровень* | |
| Алгебра и начала математического анализа | 2,5-3 |
| Геометрия | 1-2 |
| *Углубленный уровень* | |
| Алгебра и начала математического анализа | 4-5 |
| Геометрия | 2-3 |

Учитывая тот факт, что изучение учебного предмета по модели 1 час   
в неделю часто приводит к сложности достижения планируемых результатов   
и снижению мотивации учения, рекомендуется организовать изучение геометрии на базовом уровне таким образом, чтобы количество часов в неделю было более 1. При этом возможны различные модели изучения, например – 2 часа в неделю в течение одного полугодия.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень)**

ФГОС СОО предъявляет следующие требования к предметным результатам освоения курса математики

**Результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

|  |  |
| --- | --- |
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;  2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;  3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;  4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;  5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;  6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;  7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;  8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач | 1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;  2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;  3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;  4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;  5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению. |
| ***В т.ч. для учащихся с ОВЗ*** |  |
| 9) для слепых и слабовидящих обучающихся:  овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;  овладение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;  наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения («Драфтсмен», «Школьник»);  овладение основным функционалом программы невизуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;  10) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;  наличие умения использовать персональные средства доступа |  |

Требования к предметным результатам освоения курса математики конкретизированы в ПООП СОО, где представлены конкретные умения, которые необходимо сформировать у учащихся на предметном материале математики.

Результаты государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования свидетельствуют о том, что к освоению программ среднего общего образования приступают учащиеся с очень отличающимся уровнем математической подготовки.

Согласно концепции развития математического образования, а также   
с целью обеспечения образовательных потребностей учащихся с разным уровнем математической подготовки, в ПООП СОО предлагается четыре базовые образовательные программы по математике – две на базовом уровне и две   
на углубленном.

**Базовый уровень:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Программа** | **Целевая категория** | | **Особенности** | **Цели образования** |
| *Компенсирующая базовая программа* | Учащиеся, уровень математической грамотности которых свидетельствует о недостаточном освоении программы основного общего образования, нуждающиеся в устранении пробелов в математическом образовании | | содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы;  содержание программы сформулировано достаточно конкретно и не предполагает необходимости изучения абстрактных математических понятий | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики |
| *Основная базовая программа* | | Учащиеся, успешно освоившие математику на уровне основного общего образования, не планирующие в дальнейшем использовать математику в профессиональной деятельности | предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения;  содержит достаточно большие блоки вариативного материала, что позволяет педагогу гибко формировать рабочую программу с учетом начального уровня подготовленности учащихся | *Для развития мышления, использования в повседневной жизни*  *и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |

Отличительной характеристикой программ базового уровня является   
их практикоориентированность, поскольку основной целью обучения математике на базовом уровне является формирование компетентности обучающихся по применению математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Изучение математики на базовом и профильном уровне подразумевает различное содержание учебного предмета и различные методические подходы. Таким образом, расширение курса математики посредством изучения отдельных тем, а также решения ряда задач, входящих в КИМ ГИА не могут эффективно решить проблему подготовки.

Проектирование образовательного процесса в соответствии с ПООП несколько затруднено, поскольку образовательные результаты приведены для базового и углубленного уровней, а содержание представлено в трех вариантах: компенсирующая базовая программа, основная базовая программа, углубленная программа. При проектировании образовательного процесса, как на базовом, так и на углубленном уровне рекомендуется гибко планировать результаты   
и содержание на усмотрение педагога и с учетом содержания государственной итоговой аттестации, а также возможностей и образовательных потребностей учащихся.

**Содержание учебного предмета на базовом и углубленном уровне**

Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» представлено в двух вариантах для базового уровня – компенсирующая и основная базовые программы. Содержание представлено укрупненными разделами:

1. Алгебра и начала математического анализа
2. Геометрия
3. Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика[[4]](#footnote-4)

**Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на базовом уровне для компенсирующей и основной базовой программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Компенсирующая базовая программа** | | | **Основная базовая программа** |
| ***Раздел Алгебра и начала математического анализа*** | | | |
| Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.  Целые числа. Модуль числа и его свойства.  Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.  Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.  Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.  Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.  *Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители,* Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.  Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.  Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.  *Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции* *. График функции* *.*  Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.  Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270.  *Графики тригонометрических функций* .  Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.  *Понятие степени с действительным показателем*. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.  Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.  Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.  Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*  Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*  *Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции* | | Повторение.Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.  Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.  Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.  Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . Графическое решение уравнений и неравенств.  Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270. ( рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*  Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*  Тригонометрические функции . *Функция* . Свойства и графики тригонометрических функций.  Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.  *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*  Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.  Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.  Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.  *Метод интервалов для решения неравенств.*  *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*  *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*  *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*  *Уравнения, системы уравнений с параметром.*  Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*  *Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*  Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач.*  Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница*.*Определенный интеграл*. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла* | |
| ***Раздел Геометрия*** | | | |
| Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.  Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.  Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.  Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.  Решение задач на клетчатой бумаге.  Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.  Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.  Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.  *Выпуклые и невыпуклые фигуры.* Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.  Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.  Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.  Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.  Диагонали многоугольника.  Подобные треугольники в простейших случаях.  Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.  Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.  Куб. Соотношения в кубе.  Тетраэдр, правильный тетраэдр.  Правильная пирамида и призма. Прямая призма.  *Изображение некоторых многогранников на плоскости.*  Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве*.  Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.  *Развертка прямоугольного параллелепипеда.*  Конус, цилиндр, шар и сфера.  *Проекции фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.*  *Понятие об объемах тел*. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.  *Понятие о подобии на плоскости и в пространстве*. Отношение площадей и объемов подобных фигур | Повторение.Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*  Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.  Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.  Расстояния между фигурами в пространстве.  Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.  Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.  Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.  Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.  *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*  *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).  Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.  Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.  *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.  *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*  Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*  *Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве* | | |
| ***Раздел Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика (Работа с данными)*** | | | |
| Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример*.  *Множество*. Перебор вариантов.  Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.  Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин*.  Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.  *Независимые события. Формула сложения вероятностей.*  *Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел* | Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.* *Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*  *Условная вероятность.* *Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*  *Дискретные случайные величины и распределения.* *Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*  *Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.* *Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*  *Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*  *Показательное распределение, его параметры.*  *Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*  *Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли*. *Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*  *Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.* *Выборочный коэффициент корреляции* | | |
|  |  | | |

**Планируемые предметные результаты освоения ООП СОО**

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Базовый уровень**  **«Проблемно-функциональные результаты»** |  |  |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **III. Выпускник получит возможность научиться** |  |
| **Цели освоения предмета** | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | *Для развития мышления, использования в повседневной жизни*  *и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |  |
|  | **Требования к результатам** | |  |
|  |  |  |  |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | Оперировать на базовом уровне[[5]](#footnote-5) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;  оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;  находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;  строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;  распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; * проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | * *Оперировать[[6]](#footnote-6) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;* * *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;* * *проверять принадлежность элемента множеству;* * *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;* * *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;* * *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов* | |
| ***Числа и выражения*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;  оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;  выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;  выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;  сравнивать рациональные числа между собой;  оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;  изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;  изображать точками на числовой прямой 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;  изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;  оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.  *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*  выполнять вычисления при решении задач практического характера;  выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;  соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;  использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*  *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*  *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;*  *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*  *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*  *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*  *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*  *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*   * *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;* * *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;*  *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 уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;  решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.  приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | * *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*   *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 приближенного решения уравнений и неравенств;* * *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;* * *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач 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 на базовом уровне 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;  оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;  распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;  соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций 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 приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);  интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации | *Оперировать 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;*  *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*   * *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;* * *строить графики изученных функций;*   *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*  *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*  *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*  *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, 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*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;  определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;  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.  *В повседневной жизни и при изучении других 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 | *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*  *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*   * *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;* * *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*  *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 на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;  оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;   * вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;  читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | * *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 несложные текстовые задачи разных типов;   * анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; * 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 расчет 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, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты 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.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | * *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*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;  распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);  изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;  делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;*  извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;  применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;  находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;  распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);  находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.  *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 объемы сосудов одинаковой формы различного размера;  оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) | *Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*  *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*  *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*  *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*  *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*  *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*  *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*  *формулировать свойства и признаки фигур;*  *доказывать геометрические утверждения;*  *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*  *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*  *вычислять расстояния и углы в пространстве.*  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний* | |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; * находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | * *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;* * *находить расстояние между двумя точками, 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 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; * понимать роль математики в развитии России | * *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;* * *понимать роль математики в развитии России* | |
| ***Методы математики*** | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач; * замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; * приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | * *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;* * *применять основные методы решения математических задач;* * *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;* * *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач* | |

**Тематическое и поурочное планирование учебного предмета**

**«Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия»**

**(профильный уровень)**

**10 класс**

**Алгебра и начала математического анализа.**

**(4ч. в нед. , 102 ч. в год)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  | Наименование разделов, тем уроков (Количество часов) | Содержание (по ФГОС) |
|  | **Глава1. Корни, степени и логарифмы** | |  |
|  | 1. **Действительные числа 12** | |  |
| 1/1 | 1.1 | Действительные числа | Действительные числа. Сравнение чисел. Обыкновенные и десятичные дроби. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с использованием градусной меры угла. |
| 2/2 |  | Абсолютная величина действительного числа | Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием модулей чисел. |
| 3/3 | 1.2 | Множества чисел. Свойства действительных чисел | Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов. |
| 4/4 |  | Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков. | Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. |
| 5/5 | 1.3\* | Метод математической индукции | *Метод математической индукции* |
| 6/6 | 1.4 | Перестановки. Формула для вычисления количества перестановок | Решение задач с применением комбинаторики |
| 7/7 | 1.5 | Размещения. Формула для вычисления количества размещений | Решение задач с применением комбинаторики |
| 8/8 | 1.6 | Сочетания. Формула для вычисления количества сочетаний | Решение задач с применением комбинаторики |
| 9/9 | 1.7 | Доказательство числовых неравенств |  |
| 10/10 | 1.8 | Делимость целых чисел |  |
| 11/11 | 1.9 | Сравнение по модулю m |  |
| 12/12 | 1.10 | Задачи с целочисленными неизвестными |  |
|  | 1. **Рациональные уравнения и неравенства 18** | |  |
| 1/10 | 2.1 | Алгебраические дроби. Рациональные выражения | Решение задач с использованием свойств, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений |
| 2/11 | 2.2 | Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней | Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней |
| 3/12 | 2.3 | Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида |  |
| 4/13 | 2.4 | Теорема Безу |  |
| 5/14 | 2.5\* | Деление многочленов. Корень многочлена | *Деление многочленов. Корень многочлена* |
| 6/15 | 2.6 | Рациональные уравнения. Решение уравнения. Распадающиеся уравнения | Рациональные уравнения. Графическое решение уравнений. |
| 7/16 | 2.7 | Системы рациональных уравнений с двумя неизвестными | Системы рациональных уравнений с двумя неизвестными. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем |
| 8/17 |  | Способ сложения и способ подстановки при решении систем уравнений | Способ сложения и способ подстановки при решении систем уравнений |
| 9/18 | 2.8 | Метод интервалов решения неравенств | *Метод интервалов для решения неравенств.* Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. |
| 10-11/19-21 |  | Общий метод интервалов решения неравенств | *Метод интервалов для решения неравенств.* |
| 12/22 | 2.9 | Рациональные неравенства | Графическое решение уравнений и неравенств |
| 13/23 |  | Рациональные неравенства. Метод интервалов решения неравенств | *Метод интервалов для решения неравенств.* |
| 14/24 | 2.10 | Нестрогие неравенства. Метод интервалов | *Метод интервалов для решения неравенств.* |
| 15/25 |  | Строгие неравенства | *Метод интервалов для решения неравенств.* |
| 16/26 | 2.11 | Системы рациональных неравенств | Системы рациональных неравенств. Графическое решение уравнений и неравенств |
| 17/28 |  | Системы рациональных неравенств. Задания с параметром | *Уравнения, системы уравнений с параметром* |
| 18/29 |  | Контрольная работа № 1 «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства» |  |
|  | 1. **Корень степени *n (* 8)** | |  |
| 1/30 | 3.1 | Понятие функции и её графика. Область определения и область значений функции | Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . |
| 2/31 | 3.2 | Функция у=х*п* . Свойства функции | Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции |
| 3/32 | 3.3 | Корень степени *п*. | Решение задач с использованием свойств степеней и корней |
| 4/33 | 3.4 | Корни четной и нечетной степени. Графики функций *п*-ой степени | Решение задач с использованием свойств степеней и корней |
| 5/34 | 3.5 | Арифметический корень *п*-ой степени | Решение задач с использованием свойств степеней и корней |
| 6/35 | 3.6 | Свойства корней степени *n* | Решение задач с использованием свойств степеней и корней |
| 7/36 | 3.7-3.8 | Функция корень п-ой степени |  |
| 8/37 | 3.9 | Корень степени n из натурального числа |  |
|  | 1. **Степень положительного числа 9** | |  |
| 1/38 | 4.1 | Степень с рациональным показателем | Степень с действительным показателем. Степенная функция и ее свойства и график |
| 2/39 | 4.2 | Свойства степени с рациональным показателем | Свойства степени с действительным показателем |
| 3/40 | 4.3 | Понятие предела последовательности | Свойства степени с действительным показателем |
| 4/41 | 4.4 | Свойства пределов |  |
| 5/42 | 4.5 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | Свойства степени с действительным показателем |
| 6/43 | 4.6 | Число e. | Число e. |
| 7/44 | 4.7 | Понятие степени с иррациональным показателем | Свойства степени с действительным показателем |
| 8/45 | 4.8 | Показательная функция. График показательной функции | Показательная функция и ее свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции |
|  |  | Контрольная работа № 2 «Корень степени п. Степень числа» |  |
|  | 1. **Логарифмы 11** | |  |
| 1/46 | 5.1 | Определение логарифма. Вычисление логарифмов | Логарифм числа |
| 2/47 |  | Натуральный логарифм. Десятичный логарифм | Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм* |
| 3/48 | 5.2 | Свойства логарифмов | Логарифм числа, свойства логарифма |
| 4/49 |  | Использование свойств логарифмов при вычислениях | Логарифм числа, свойства логарифма |
| 5-7/50--52 |  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | Преобразование логарифмических выражений |
| 8/53 | 5.3 | Логарифмическая функция. График логарифмической функции | Логарифмическая функция и ее свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции |
| 9/54 | 5.4 | Десятичные логарифмы |  |
| 10/55 | 5.3 |  |  |
|  | **6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства 16** | |  |
| 1/56 | 6.1 | Простейшие показательные уравнения | Простейшие показательные уравнения |
| 2/57 |  | Решение простейших показательных уравнений | Простейшие показательные уравнения |
| 3/58 | 6.2 | Простейшие логарифмические уравнения | Логарифмические уравнения |
| 4/59 |  | Решение простейших логарифмических уравнений | Логарифмические уравнения |
| 5/60--62 | 6.3 | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | Логарифмические уравнения |
| 6/63-64 |  | Решение показательных и логарифмических уравнений | Простейшие показательные уравнения. Логарифмические уравнения |
| 7/65 | 6.4 | Простейшие показательные неравенства | Простейшие показательные неравенства |
| 8/66-67 |  | Решение простейших показательных неравенств | Простейшие показательные неравенства |
| 9/68 | 6.5 | Простейшие логарифмические неравенства | Простейшие логарифмические неравенства |
| 10/69-70 | 6.6 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | Простейшие логарифмические неравенства |
| 11/71 |  | Контрольная работа № 3 «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства» |  |
|  | **Глава 2. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции 38** | |  |
|  | **7. Синус, косинус угла 10** | |  |
| 1/62 | 7.1 | Понятие угла поворота подвижного вектора | Тригонометрическая окружность |
| 2/63 | 7.2 | Радианная мера угла. Угол в 1 радиан | Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла* |
| 3/64 | 7.3 | Определение синуса, косинуса угла | Синус, косинус произвольного угла |
| 4/65-67 |  | Упрощение выражений, содержащих синус и косинус угла | Значения тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270. ( рад) |
| 5/68 | 7.4 | Основные формулы для sin α и cos α | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него |
| 6/69 |  | Решение задач с использованием основных формул | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него |
| 7/70 | 7.5 | Арксинус числа. | Арксинус числа |
| 8/71 | 7.6 | Арккосинус числа. |  |
| 9/72 | 7.7 | Примеры использования арксинуса и арккосинуса |  |
| 10/73 | 7.8 | Формулы для арксинуса и арккосинуса | Арккосинус числа |
|  | **8. Тангенс и котангенс угла 6** | |  |
| 1/74 | 8.1 | Определение тангенса и котангенса | Определение тангенса и котангенса |
| 2/75 | 8.2 | Основные формулы для tg α и ctg α | Определение тангенса и котангенса |
| 3/76 | 8.3 | Арккотангенс и арктангенс. | Арктангенс числа. *Арккотангенс числа* |
| 4/77 |  | Решение задач по теме «Синус, косинус, тангенс, котангенс» | Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него |
| 5/78 | 8.4 | Арккотангенс |  |
| 6/79 | 8.5 | Примеры использования арктангенса и арккотангенса |  |
| 7/80 | 8.6 | Формулы для арктангенса и арккоангенса |  |
| 5/81 |  | Систематизация знаний по теме «Синус, косинус, тангенс, котангенс» | Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него |
| 6/82 |  | Контрольная работа № 4 «Синус, косинус, тангенс, котангенс угла» |  |
|  | **9. Формулы сложения 12** | |  |
| 1/83 | 9.1 | Косинус разности и косинус суммы двух углов | *Формулы сложения тригонометрических функций,* |
| 2/84 | 9.2 | Формулы для дополнительных углов | *Формулы приведения* |
| 3/85 | 9.3 | Синус разности и синус суммы двух углов | *Формулы сложения тригонометрических функций* |
| 4/86 | 9.4 | Сумма и разность синусов и косинусов | *Формулы сложения тригонометрических функций* |
| 5/87 | 9.5 | Формулы для двойных и половинных углов | *Формулы двойного аргумента* |
| 6/88-89 |  | Решение задач по теме «Формулы сложения» | *Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы двойного аргумента* |
| 7/90 | 9.6 | Произведение синусов и косинусов | *Формулы сложения тригонометрических функций* |
| 8/91 | 9.7 | Формулы для тангенсов | *Формулы сложения тригонометрических функций* |
| 9/92-93 |  | Решение задач по теме «Формулы сложения и произведения» | *Формулы сложения тригонометрических функций. Формулы двойного аргумента* |
|  | **10. Тригонометрические функции числового аргумента 5** | |  |
| 1/94 | 10.1 | Функция *у = sin x* | Тригонометрические функции. . Функция *у = sin x*. Свойства и график функции |
| 2/95 | 10.2 | Функция *у = cos x* | Функция *у = cos x*. Свойства и график функции |
| 3/96 | 10.3 | Функция *у = tg x* | Функция *у = tg x*. Свойства и график функции |
| 4/97 | 10.4 | Функция *у = ctg x.* Подготовка к контрольной работе | *Функция* . Свойства и график функции.  *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств* |
| 5/98 |  | Контрольная работа № 5 |  |
|  | **11. Тригонометрические уравнения и неравенства16** | |  |
| 1/99 | 11.1 | Простейшие тригонометрические уравнения | Простейшие тригонометрические уравнения |
| 2/100 |  | Решение тригонометрических уравнений | Решение тригонометрических уравнений |
| 3/101 | 11.2 | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | Простейшие тригонометрические уравнения |
| 4/102 |  | Решение уравнений, сводящихся к простейшим заменой неизвестного | Простейшие тригонометрические уравнения |
| 5/103 | 11.3 | Применение основного тригонометрического формул для решения уравнений. | Простейшие тригонометрические уравнения |
| 6/104-105 | 11.4 | Однородные уравнения первой степени | тригонометрические уравнения |
| 7/106-107 | 11.4 | Однородные уравнения второй степени | тригонометрические уравнения |
| 8/108 | 11.5 | Простейшие неравенства для синуса и косинуса | Простейшие тригонометрические неравенства |
| 9/109 | 11.6 | Простейшие неравенства для тангенса и котангенса | Простейшие тригонометрические неравенства |
| 10/110 | 11.7 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой переменной | Тригонометрические неравенства |
| 11/111-112 | 11.8 | Введение вспомогательного угла | тригонометрические уравнения |
| 12/ 113-114 | 11.9 | Земена неизвестного | тригонометрические уравнения |
| 13/115 |  | Контрольная работа № 6 «Тригонометрические уравнения и неравенства» |  |
|  | **Глава3. Элементы теории вероятностей 10** | |  |
|  | **12. Элементы теории вероятностей** | |  |
| 1/116-117 | 12.1 | Понятие вероятности событий | Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. |
| 2/118-119 |  | Формула для вычисления вероятности события | *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.* |
| 3/120-121 |  | Решение задач на вычисление вероятности события | *Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.* *Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли* |
| 4/122-123 | 12.2 | Свойства вероятностей событий | *Условная вероятность.* *Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*  *Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.* *Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.* |
| 5/124-125 |  | Сумма и произведение событий | *Дискретные случайные величины и распределения.* *Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*  *Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*  *Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*  *Показательное распределение, его параметры.*  *Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*  *Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли*. *Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*  *Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.* *Выборочный коэффициент корреляции* |
|  | **Итоговое повторение 14** | |  |
| 1/126 |  | Повторение. Уравнения, неравенства. Корни и степени |  |
| 2/127 |  | Повторение. Показательные и логарифмические уравнения. |  |
| 3/128 |  | Повторение. Тригонометрические формулы. |  |
| 4/129 |  | Повторение. Тригонометрические уравнения |  |
| 5/130 |  | Итоговая контрольная работа |  |
| 6/131 |  | Итоговая контрольная работа |  |
| 7/132 |  | Повторение. Работа над ошибками |  |
| 8/133-136 |  | Повторение. Работа над ошибками |  |
| **10 класс**  **Геометрия**  **(2 ч. в нед. . 68 ч. в год.)** | | | |
| **№ п/п** | **Наименование разделов, тем уроков (Количество часов)** | | **Содержание (по ФГОС)** |
|  | **Повторение курса планиметрии, комбинаторики и статистики 11** | |  |
| 1/1 | Повторение. Треугольники. Признаки равенства и признаки подобия | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин |
| 2/2 | Повторение. Четырехугольники. Правильные четырехугольники | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками |
| 3/3 | Повторение. Площади геометрических фигур | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач на вычисление площадей |
| 4/4 | Повторение. Окружность, круг, круговой сектор. Площадь круга | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на вычисление площадей |
| 5/5 | Повторение. Правильные многоугольники. Площади многоугольников | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей |
| 6/6 | Повторение. Задачи из вариантов ЕГЭ по планиметрии | | Решение задач с применением свойств фигур на плоскости |
| 7/7 | Повторение. Статистическая информация и формы её представления | | Решение задач на табличное и графическое представление данных |
| 8/8 | Повторение. Табличное и графическое представление данных | | Решение задач на табличное и графическое представление данных |
| 9/9 | Повторение. Числовые характеристики рядов данных | | Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии* |
| 10/10 | Решение задач по статистике и комбинаторике | | *Решение задач с применением статистики и комбинаторики* |
| 11/11 | Задачи из вариантов ЕГЭ по статистике и комбинаторике | | *Решение задач с применением статистики и комбинаторики* |
|  | **Введение 3** | |  |
| 1/12 | 1.  2. | Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии | Наглядная стереометрия. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. *Основные понятия стереометрии* |
| 2/13 | 3. | Некоторые следствия из аксиом | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. *Основные понятия стереометрии и их свойства* |
| 3/14 |  | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них |
|  | **Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей 16** | |  |
|  | § 1. **Параллельность прямых, прямой и плоскости 4** | |  |
| 1/15 | 4.  5. | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых | Параллельность прямых в пространстве |
| 2/16 |  | Решение задач по теме «Параллельные прямые в пространстве» | Параллельность прямых в пространстве |
| 3/17 | 6. | Параллельность прямой и плоскости | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве |
| 4/18 |  | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости» | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве |
|  | § 2. **Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя двумя прямыми 4** | |  |
| 5/19 | 7. | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве |
| 6/20 | 8. | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве | Углы в пространстве |
| 7/21 | 9. | Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми» | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Углы в пространстве |
| 8/22 |  | Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости» |  |
|  | § 3. **Параллельность плоскостей 2** | |  |
| 9/23 | 10. | Параллельные плоскости, признаки параллельности плоскостей | Параллельность плоскостей в пространстве |
| 10/24 | 11. | Свойства параллельных плоскостей | Параллельность плоскостей в пространстве |
|  | § 4. **Тетраэдр и параллелепипед 6** | |  |
| 11/25 | 12. | Параллельное проектирование. Изображение плоских фигур | Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма) |
| 12/26 |  | Изображение пространственных фигур. Тетраэдр | Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Многогранники. Призма и пирамида. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) |
| 13/27 | 13. | Параллелепипед | Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Элементы призмы. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). |
| 14/28 | 14. | Задачи на построение сечений | Многогранники. Сечения куба и тетраэдра. |
| 15/29 |  | Систематизация знаний по теме «Параллельность плоскостей» | Многогранники |
| 16/30 |  | Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей» |  |
|  | **Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей 18** | |  |
|  | § 1. **Перпендикулярность прямой и плоскости 5** | |  |
| 1/31 | 15. | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | Перпендикулярность прямых и плоскостей |
| 2/32 | 17. | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве |
| 3/33 | 18. | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | Перпендикулярность прямых и плоскостей |
| 4/34 |  | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости | Перпендикулярность прямых и плоскостей.  Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве |
| 5/35 |  | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости» | Перпендикулярность прямых и плоскостей.  Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве |
|  | § 2. **Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью 6** | | **6** |
| 6/36 | 19. | Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями. | Расстояния между фигурами в пространстве |
|  |  | Расстояние между скрещивающимися прямыми. | Расстояния между фигурами в пространстве |
| 7/37 |  | Решение задач по теме «Расстояние между скрещивающимися прямыми» | Расстояния между фигурами в пространстве |
| 8/38 | 20. | Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах | Расстояния между фигурами в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах |
| 9/39 |  | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах | Расстояния между фигурами в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах |
| 10/40 | 21. | Ортогональная проекция фигуры на плоскость. Угол между прямой и плоскостью | Проекция фигуры на плоскость. Углы в пространстве |
| 11/41 |  | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью | Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. |
| 12/42 |  | Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью» | Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве |
|  | § 3. **Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей 6** | |  |
| 13/43 | 22. | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | Углы в пространстве |
| 14/44 | 23. | Площадь ортогональной проекции многоугольника. Признак перпендикулярности двух плоскостей | Проекция фигуры на плоскость. Углы в пространстве. Перпендикулярность плоскостей |
| 15/45 | 24. | Прямоугольный параллелепипед. Куб | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве |
| 16/46 |  | Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед» | Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве |
| 17/47 |  | Систематизация знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | Перпендикулярность прямых и плоскостей.  Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда |
| 18/48 |  | Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» |  |
|  | **Глава3. Многогранники 17** | |  |
|  | § 1. **Понятие многогранника. Призма 5** | |  |
| 1/49 | 27.  28.\*  29.\* | Понятие многогранника. Развертка. Многогранные углы. Теорема Эйлера | Многогранники. Углы в пространстве |
| 2/50 | 30.  31. | Призма. Прямая, наклонная, правильная призма | Призма. Правильная призма. Элементы призмы |
| 3/51 |  | Решение задач на вычисление площади поверхности призмы | Призма. Правильная призма. Элементы призмы. Площадь поверхности прямой призмы |
| 4/52 |  | Решение задач по теме «Призма» | Площадь поверхности прямой призмы. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) |
| 5/53 |  | Решение задач по теме «Призма» из вариантов ЕГЭ | Площадь поверхности прямой призмы. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы) |
|  | § 2. **Пирамида 6** | |  |
| 6/54 | 32. | Пирамида. Высота пирамиды | Пирамида. Элементы пирамиды.  Прямая пирамида |
| 7/55 |  | Решение задач по теме «Пирамида» | Пирамида. Элементы пирамиды |
| 8/56 | 33. | Правильная пирамида. Апофема боковой грани | Правильная пирамида |
| 9/57 |  | Решение задач по теме «Правильная пирамида» | Пирамида. Элементы пирамиды.  Прямая пирамида. Правильная пирамида |
| 10/58 | 34. | Усеченная пирамида. Решение задач | Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). |
| 11/59 |  | Решение задач по теме «Пирамида» | Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды. |
|  | **Правильные многогранники 6 (6)** | |  |
| 12/60 | 35. | Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач* |
| 13/61 | 36. | Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильного многогранника | Многогранники. *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач* |
| 14/62 | 37. | Симметрия в кубе, параллелепипеде, пирамиде | Многогранники. *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач* |
| 15/63 |  | Решение задач по теме «Многогранники» | Многогранники |
| 16/64 |  | Систематизация знаний по теме « Многогранники» | Многогранники |
| 17/65 |  | Контрольная работа №4 по теме « Многогранники» |  |
|  | **Повторение курса стереометрии, планиметрии, комбинаторики и статистики 3** | |  |
| 1/66 |  | Повторение. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей |  |
| 2/67 |  | Повторение. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей |  |
| 3/68 |  | Повторение. Задачи из вариантов ЕГЭ по стереометрии |  |
|  | **Итого:68** | |  |

**11 класс**

**Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  | Наименование разделов, тем уроков (Количество часов) | Содержание (по ФГОС) | Инструментарий |
|  | **Глава 1. Функции. Производные. Интегралы. 51 (45+6)** | |  |  |
|  | 1. **Фунции и их графики 7 (6+1)** | |  |  |
| 1/1 | 1.1 | Элементарные функции | Решение задач с использованием числовых функций и их графиков |  |
| 2/2 | 1.2 | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции |  |
| 3/3 | 1.3 | Четность, нечетность, периодичность функций | Периодические функции. Четность и нечетность функций |  |
| 4/4 | 1.4 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции |  |
| 5/5 | 1.5 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | Периодические функции. Четность и нечетность функций. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции |  |
| 6/6 | 1.6 | Основные способы преобразования графиков | *Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей* |  |
| 7/7 | 1.7\* | Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций | *Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Сложные функции* |  |
|  | **2. Предел функции и непрерывность 5 (5)** | |  |  |
| 1/8 | 2.1 | Понятие предела функции |  |  |
| 2/9 | 2.2 | Односторонние пределы |  |  |
| 3/10 | 2.3 | Свойства пределов функций |  |  |
| 4/11 | 2.4 | Понятие непрерывности функции | Понятие о непрерывных функциях |  |
| 5/12 | 2.5 | Непрерывность элементарных функций | Понятие о непрерывных функциях |  |
|  | **3. Обратные функции 3 (3)** | |  |  |
| 1/13 | 3.1 | Понятие об обратной функции | *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций* |  |
| 2/14 |  | Построение графиков функций, обратных данным | *Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций* |  |
| 3/15 |  | **Контрольная работа № 1** |  |  |
|  | **4. Производная 8 (8)** | |  |  |
| 1/16 | 4.1 | Понятие производной | Производная функции в точке |  |
| 2/17 |  | Механический и геометрический смысл производной | Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной |  |
| 3/18 | 4.2 | Производная суммы. Производная разности | *Правила дифференцирования* |  |
| 4/19 | 4.4 | Производная произведения. Производная частного | *Правила дифференцирования* |  |
| 5/20 |  | Вычисление значения производной в заданной точке | Производная функции в точке |  |
| 6/21 | 4.5 | Производные элементарных функций | Производные элементарных функций |  |
| 7/22 | 4.6 | Производная сложной функции | Производные элементарных функций |  |
| 8/23 |  | **Контрольная работа № 2** |  |  |
|  | **5. Применение производной 19** | |  |  |
| 1/24 | 5.1 | Максимум и минимум функции | Точки экстремума (максимума и минимума) |  |
| 2/25 |  | Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 3/26 |  | Критические точки на отрезке | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 4/27 | 5.2 | Уравнение касательной | Касательная к графику функции |  |
| 5/28 |  | Решение задач по теме «Уравнение касательной» | Касательная к графику функции |  |
| 6/29 | 5.3 | Приближённые вычисления |  |  |
| 7/30 | 5.5 | Возрастание и убывание функций | Исследование элементарных функций |  |
| 8/31 |  | Исследование функции на монотонность | Исследование элементарных функций |  |
| 9/32 |  | Решение задач из вариантов ЕГЭ | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 10/33 | 5.6 | Производные высших порядков | *Вторая производная, ее геометрический и физический смысл* |  |
| 11/34 | 5.8\* | Экстремум функции с единственной критической точкой | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 12/35 |  | Исследование функции на экстремум | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 13/36 | 5.9 | Задачи на максимум и минимум | *Применение производной при решении задач* |  |
| 14/37 |  | Решение задач на максимум и минимум | *Применение производной при решении задач* |  |
| 15/38 |  | Решение задач из вариантов ЕГЭ | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 16/39 | 5.11 | Построение графиков функций с применением производной | *Построение графиков функций с помощью производных* |  |
| 17/40 |  | Построение графиков функций | *Построение графиков функций с помощью производных* |  |
| 18/41 |  | Решение задач на исследование функции с помощью производной | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной |  |
| 19/42 |  | **Контрольная работа № 3** |  |  |
|  | **6.**  **Первообразная и интеграл 9 (8+1)** | |  |  |
| 1/43 | 6.1 | Понятие первообразной | Первообразная. *Первообразные элементарных функций* |  |
| 2/44 |  | Вычисление первообразных для функций | Первообразная. *Первообразные элементарных функций* |  |
| 3/45 | 6.3 | Площадь криволинейной трапеции | *Площадь криволинейной трапеции.* |  |
| 4/46 | 6.4 | Определённый интеграл | *Определенный интеграл* |  |
| 5/47 | 6.6 | Формула Ньютона—Лейбница | *Формула Ньютона-Лейбница* |  |
| 6/48 |  | Вычисление площади криволинейной трапеции | *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла* |  |
| 7/49 | 6.7 | Свойства определённых интегралов | Первообразная. *Первообразные элементарных функций* |  |
| 8/50 |  | Вычисление площади фигуры, ограниченной линиями | *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла* |  |
| 9/51 |  | **Контрольная работа № 4** |  |  |
|  | **Глава 2. Уравнения. Неравенства. Системы 33 (26+7)** | |  |  |
|  | **7.**  **Равносильность уравнений и неравенств 5 (4+1)** | |  |  |
| 1/52 | 7.1 | Равносильные преобразования уравнений | Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.  Простейшие показательные уравнения и неравенства | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/ |
| 2/53 |  | Решение уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/ |
| 3/54 | 7.2 | Равносильные преобразования неравенств | Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/ |
| 4/55 |  | Решение неравенств | Логарифмические уравнения и неравенства. | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/ |
| 5/56 |  | Решение уравнений и неравенств | Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/ |
|  | **8.**  **Уравнения-следствия 6 (5+1)** | |  |  |
| 1/57 | 8.1 | Понятие уравнения-следствия | Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/ |
| 2/58 | 8.2 | Возведение уравнения в чётную степень | Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/ |
| 3/59 |  | Решение уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные уравнения и неравенства | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/ |
| 4/60 | 8.3 | Потенцирование логарифмических уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/ |
| 5/61 |  | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/ |
| 6/62 |  | Решение уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/ |
|  | **9.**  **Равносильность уравнений и неравенств системам 6 (5+1)** | |  |  |
| 1/63 | 9.1 | Основные понятия |  |  |
| 2/64 | 9.2 | Решение уравнений с помощью систем | Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/ |
| 3/65 | 9.3 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | *Графические методы решения уравнений и неравенств.* | ttps://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/ |
| 4/66 |  | Решение уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства. |  |
| 5/67 | 9.5 | Решение неравенств с помощью систем | *Системы показательных, логарифмических неравенств* | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/ |
| 6/68 | 9.6 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | *Системы показательных, логарифмических неравенств* |  |
|  | **10.**  **Равносильность уравнений на множествах 5 (4+1)** | |  |  |
| 1/69 | 10.1 | Основные понятия |  |  |
| 2/70 | 10.2 | Возведение уравнения в чётную степень | Иррациональные уравнения |  |
| 3/71 |  | Решение логарифмических уравнений | Логарифмические уравнения и неравенства. |  |
| 4/72 |  | Решение иррациональных уравнений | Иррациональные уравнения |  |
| 5/73 |  | **Контрольная работа № 5** |  |  |
|  | **11.**  **Равносильность неравенств 3 (3)** | |  |  |
| 1/74 | 11.1 | Основные понятия |  |  |
| 2/75 | 11.2 | Возведение неравенств в чётную степень | Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/ |
| 3/76 |  | Решение неравенств | *Графические методы решения уравнений и неравенств.* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=242 |
|  | **12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (3)** | |  |  |
| 1/77 | 12.1 | Уравнения с модулями | *Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля* | https://infourok.ru/prezentaciya-uravneniya-s-modulem-klass-2200286.html |
| 2/78 | 12.2 | Неравенства с модулями | *Метод интервалов для решения неравенств* | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/ |
| 3/79 | 12.3 | Метод интервалов для непрерывных функций | *Метод интервалов для решения неравенств* | https://infourok.ru/urok-po-algebre-na-temu-reshenie-neravenstv-metodom-intervalov-4494018.html |
|  | **14. Системы уравнений с несколькими неизвестными 5 (5)** | |  |  |
| 1/80 | 14.1 | Равносильность систем | *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=13 |
| 2/81 |  | Решение систем уравнений | *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=12 |
| 3/82 | 14.2 | Система-следствие | *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=275 |
| 4/83 | 14.3 | Метод замены неизвестных | *Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=75 |
| 5/84 |  | Решение систем уравнений | *Уравнения, системы уравнений с параметром* |  |
|  | **Итоговое повторение 18** | |  |  |
| 1/85 |  | Повторение. Степени и корни |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=242 |
| 2/86 |  | Повторение. Преобразование тригонометрических выражений |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005118 |
| 3/87 |  | Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005124 |
| 4/88 |  | Повторение. Производная, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005126 |
| 5/89 |  | Повторение. Применение производной к исследованию функции |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005131 |
| 6/90 |  | Повторение. Наибольшее и наименьшее значения функции |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005129 |
| 7/91 |  | Повторение. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005132 |
| 8/92 |  | Повторение. Иррациональные уравнения |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005121 |
| 9/93 |  | Повторение. Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005128 |
| 10/94 |  | Повторение. Логарифмы и их свойства |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?id=38005127 |
| 11/95 |  | Повторение. Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?theme=186 |
| 12/96 |  | Повторение. Функции, чтение графиков функций, диаграмм |  | https://math-ege.sdamgia.ru/?redir=1 |
| 13/97 |  | Итоговая контрольная работа |  |  |
| 14/98 |  | Итоговая контрольная работа |  |  |
| 15/99 |  | Повторение. Решение практико-ориентированных задач. Решение текстовых задач на движение |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?theme=293 |
| 16/100 |  | Повторение. Решение задач на совместную работу |  | https://math-ege.sdamgia.ru/test?theme=84 |
| 17/101 |  | Повторение. Работа над ошибками |  |  |
| 18/102 |  | Повторение. Работа над ошибками |  |  |
|  | **Итого: 85+17=102** | |  |  |
| **11 класс**  **Геометрия**  **(2 ч. в нед. 68 ч. в год.)** | | | |  |
| **№ п/п** | **Наименование разделов, тем уроков (Количество часов)** | | **Содержание (по ФГОС)** |  |
|  | **Глава 6. Цилиндр, конус, шар 15** | |  |  |
|  | **§ 1. Цилиндр 3 (3)** | |  |  |
| 1/1 | 59 | Понятие цилиндра | Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса* |  |
| 2/2 | 60 | Площадь поверхности цилиндра | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 3/3 |  | Решение задач по теме «Цилиндр» | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
|  | § 2. **Конус 4** | |  |  |
| 1/4 | 61 | Понятие конуса | Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости |  |
| 2/5 | 62 | Площадь поверхности конуса | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 3/6 | 63 | Усеченный конус | *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара* |  |
| 4/7 |  | Решение задач по теме «Конус» | *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел |  |
|  | § 3. **Сфера 8** | |  |  |
| 1/8 | 64 | Сфера и шар | Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. *Уравнение сферы в пространстве* |  |
| 2/9 | 66 | Взаимное расположение сферы и плоскости | *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара* |  |
| 3/10 | 67 | Касательная плоскость к сфере | Изображение тел вращения на плоскости |  |
| 4/11 | 68 | Площадь сферы | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 5/12 |  | Решение задач по теме «Сфера» | *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара* |  |
| 6/13 |  | Решение задач по теме «Площадь сферы» | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 7/14 |  | Систематизация знаний по теме «Цилиндр. Конус. Шар.» | Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар |  |
| 8/15 |  | Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр. Конус. Шар» |  |  |
|  |  | **Глава 7. Объемы тел 15** |  |  |
|  | § 1. **Объем прямоугольного параллелепипеда 3** | |  |  |
| 1/16 | 74 | Понятие объема | Понятие об объеме |  |
| 2/17 | 75 | Объем прямоугольного параллелепипеда | Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 3/18 |  | Решение задач по теме « Объем прямоугольного параллелепипеда» | Понятие об объеме |  |
|  | § 2. **Объемы прямой призмы и цилиндра 4** | |  |  |
| 1/19 | 76 | Объем прямоугольной призмы | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 2/20 | 77 | Объем цилиндра | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 3/21 |  | Решение задач на вычисление объемов | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 4/22 |  | Решение задач на вычисление объемов призмы и цилиндра | Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел |  |
|  | § 3. **Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса 5** | |  |  |
| 1/23 | 78 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 2/24 | 79 | Объем наклонной призмы | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 3/25 | 80 | Объем пирамиды | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 4/26 | 81 | Объем конуса | Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра |  |
| 5/27 |  | Решение задач на вычисление объемов | *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел |  |
|  | § 4. **Объем шара и площадь сферы 8** | |  |  |
| 1/28 | 82 | Объем шара | Объем шара | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/ |
| 2/29 |  | Решение задач по теме «Объем шара» | Объем шара |  |
| 3/30 | 83 | Площадь сферы | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=151 |
| 4/31 |  | Решение задач по теме «Площадь сферы» | *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел |  |
| 5/32 |  | Решение задач на комбинации геометрических тел | *Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой* | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=197 |
| 6/33 |  | Решение задач из материалов ЕГЭ | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 7/34 |  | Систематизация знаний по теме «Объемы» | Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара |  |
| 8/35 |  | Контрольная работа №6 |  |  |
|  | . **Глава 4. Векторы в пространстве 6** | |  |  |
|  | **§ 1. Понятие вектора в пространстве 1** | |  |  |
| 1/36 | 38-39 | Понятие вектора. Равенство векторов | Векторы и координаты в пространстве. *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов* | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/ |
|  | **§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число 2** | |  |  |
| 2/37 | 40-41 | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами | https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/abstcissa-ordinata-i-applikata-tochki-prosteishie-zadachi-v-koordinatakh-9263 |
| 3/38 | 42 | Умножение вектора на число | Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами | https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/vektory-v-prostranstve-deistviia-s-vektorami-9248/kak-skladyvat-vektory-i-umnozhat-vektor-na-chislo-10216 |
|  | § 3. **Компланарные векторы 3** | |  |  |
| 1/39 | 43-44 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | Коллинеарные и компланарные векторы | https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/vektory-v-prostranstve-deistviia-s-vektorami-9248/razlozhenie-vektora-poniatie-komplanarnosti-12039 |
| 2/40 | 45 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | *Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам* | https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/vektory-v-prostranstve-deistviia-s-vektorami-9248/razlozhenie-vektora-poniatie-komplanarnosti-12039 |
| 3/41 |  | Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве» |  | https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/vektory-v-prostranstve-deistviia-s-vektorami-9248/razlozhenie-vektora-poniatie-komplanarnosti-12039/tv-d85d7ada-831f-4418-b6e4-25b144ae6d41 |
|  | **Глава 5.**  **Метод координат в пространстве. Движения 11** | |  |  |
|  | § 1. **Координаты точки и координаты вектора 4** | |  |  |
| 1/42 | 46-47 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора | Векторы и координаты в пространстве |  |
| 2/43 | 48 | Связь между координатами векторов и координатами точек | Векторы и координаты в пространстве. *Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве* |  |
| 3/44 | 49, 65 | Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы | *Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве* |  |
| 4/45 |  | Решение задач по теме « Простейшие задачи в координатах» | Векторы и координаты в пространстве |  |
|  | **§ 2. Скалярное произведение векторов 5** | |  |  |
| 1/46 | 50 | Угол между векторами | *Скалярное произведение векторов* | https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283 |
| 2/47 | 51 | Скалярное произведение векторов | *Скалярное произведение векторов* |  |
| 3/48 | 52 | Вычисления углов между прямыми и плоскостями | *Скалярное произведение векторов* | https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283/tv-43f2f858-962c-4fdc-827b-da1f3d375dd2 |
| 4/49 |  | Решение задач по теме «Угол между прямыми» | *Скалярное произведение векторов в координатах* |  |
| 5/50 |  | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов» | *Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов* | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/ |
|  | **§ 3. Движения 4 (4)** | |  |  |
| 1/51 | 54-55 | Центральная симметрия. Осевая симметрия | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений* |  |
| 2/52 | 56-57 | Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений* |  |
| 3/53 |  | Систематизация знаний по теме «Метод координат в пространстве» | *Применение движений при решении задач* |  |
| 4/54 |  | Контрольная работа №7 по теме « Метод координат в пространстве» |  |  |
|  | **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии 12** | |  |  |
| 1/55 |  | Повторение. Аксиомы стереометрии, их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=280 |
| 2/56 |  | Повторение. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=281 |
| 3/57 |  | Повторение. Параллельность плоскостей |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=282 |
| 4/58 |  | Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=283 |
| 5/59 |  | Повторение. Перпендикулярность плоскостей |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=284 |
| 6/60 |  | Повторение. Многогранники. |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=285 |
| 7/61 |  | Повторение. Решение комбинаторных задач |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=286 |
| 8/62 |  | Повторение. Треугольники. Площадь треугольника |  | https://ege.sdamgia.ru/test?theme=287 |
| 9/63 |  | Повторение. Четырехугольники. Площадь четырехугольника |  | https://ege8.sdamgia.ru/test?theme=288 |
| 10/64 |  | Итоговая контрольная работа |  |  |
| 11/65 |  | Итоговая контрольная работа |  |  |
| 12/66 |  | Повторение. Правильные многоугольники |  |  |
| 13/67 |  | Повторение. Круг. окружность |  |  |
| 14/68 |  | Повторение. Подведение итогов года |  |  |
|  | **Итого:** | | **68** |  |

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г. [↑](#footnote-ref-1)
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования: одобрена 28 июня 2016. Протокол от №2/16 //Реестр примерных основных общеобразовательных программ. - URL: http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/07/Primernaya-osnovnaya-obrazovatelnaya-programma-srednego-obshhego-obrazovaniya.pdf (дата обращения: 15.04.2018) [↑](#footnote-ref-2)
3. Указано предельное минимальное и предельное максимальное значение часов в неделю на изучение Алгебры и Геометрии. [↑](#footnote-ref-3)
4. Название данного раздела несколько варьируется для программ разного уровня. [↑](#footnote-ref-4)
5. Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-5)
6. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-6)